UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ
ŞI FARMACIE „NICOLAE TESTIMIŢANU”.
VASILE ANDRIEŞ
ANATOMIA OMULUI
Manual pentru studenţii facultăţii
De farmacie a Universităţii de Medicină Chişinău 2005
Vasile Andrieş
Doctor habilitat în ştiinţe medicale.
Profesor universitar.
Şef catedră anatomie USMF
„N. Testimiţanu”, membru correspondent al Academiei Internaţionale de informatică precum şi al Academiei de
Ştiinţe în domeniul ecologiei şi protecţiei mediului ambiant din Sankt-Petersburg.

CUVÂNT ÎNAINTE

Prezentul manual este alcătuit în vederea predării anatomiei omului la facultatea de stomatologie a Universităţilor de Medicină. Anatomia ca disciplină didactică fundamentală cuprinde un imens material faptic cu caracter descriptiv. Însă studenţii acestei facultăţi nu au posibilitatea să-şi însuşească tot materialul didactic care s-a acumulat pe parcursul multor decenii. Cu atât mai mult, studenţilor facultăţii de stomatologie li se asumă un număr mai mic de ore la lecţiile practice şi cursuri, ceea ce necesită repartizarea materialului în acest manual într-o formă mai constrânsă, mai ales la capitolele care nu sunt legate direct cu profesia dată. Însă la capitolele de profil al disciplinei de anatomie informaţia existentă a primit o oglindire optimală, astfel tot materialul în ansamblu poate să asigure realizarea însuşirii principiilor de bază şi a legităţilor anatomiei sistematice.

Anatomia omului face parte din obiectele principale care se predau la Universitatea de Medicină. Fără cunoaşterea anatomiei omului sănătos nu se pot înţelege schimbările provenite în diferite organe şi în întregul organizm în decursul bolilor. Farmacistul administrează substanţe medicamentoase pentru mii de bolnavi cu mii de maladii a unor organe şi e necesar să conoască măcar cât de cât forma şi structura acestor organe, precum şi este necesar la îndeplinirea lucrărilor de profilaxie (prevenire) a diferitor boli – datoria primordială a tuturor lucrători medicali.

În afară de aceasta, anatomia este menită să formeze o

concepţie ştiinţifică despre lume şi, îndeosebi, să contribuie la însuşirea unei idei juste despre locul omului în natură

Ca ilustraţii s-au folosit desene din manualele existente şi atlase de anatomia omului. Unele desene au fost întrucâtva modificate. Un mic număr de ilustraţii prezintă desene şi scheme originale.

Termenii în limba latină sunt daţi conform nomenclaturii anatomice de la New York (1998).

Editarea unui manual bun de anatomia omului pentru facultatea de farmacie de la Universitate este foarte necesară. Fireşte că în cartea produsă se vor găsi neajunsuri şi lacune. Ele se explică în primul rând prin volumul redus al manualului şi necesitatea unei expuneri scurte a materialului anatomic special, ceea ce a provocat anumite greutăţi şi a putut avea drept urmare anumite simplificări în descrierea faptelor anatomice. Toate sugestiile şi observaţiile critice vor fi primite cu recunoştinţă de autor.

Autorul

PARTEA GENERALĂ

INTRODUCERE

Obiectul anatomiei şi locul ei în sistemul disciplinelor ştiinţifice

Anatomia omului (*anatemno – a diseca*) este ştiinţa, care studiază forma şi structura corpului omenesc în legătură cu funcţia, dezvoltarea şi influenţa mediului înconjurător, având în vedere sexul, vârsta şi particularităţile individuale ale organismului.

Forma şi funcţia corpului şi a organelor sale sunt strâns legate şi se determină reciproc. Este cu neputinţă de a înţelege just structura fără funcţie sau, invers, funcţia organismului fără a-i cunoaşte structura. Din această cauză anatomia nu se poate limita numai la descrierea formei şi structurii corpului omenesc (*anatomia descriptivă sau sistematică*). Anatomia modernă ia în consideraţie influenţa formo-genetică a funcţiei asupra organismului (*anatomia funcţională*), influenţa proceselor de muncă, a condiţiilor sociale şi a întregului mediu înconjurător. Un exemplu de tratare funcţională a faptelor anatomice este studierea structurii aparatului motor al omului viu (*anatomia dinamică*), ceea ce serveşte drept bază pentru elaborarea problemelor din domeniul culturii fizice, precum şi studierea anatomiei pentru artiştii plastici (*anatomia plastică*), care explică formele exterioare şi proporţiile corpului. O mare însămnătate practică pentru medicină o are *anatomia topografică*, ce studiază

raporturile organelor unul faţă de celălalt.

Structura corpului omenesc poate fi înţeleasă drept, doar luându-se în consideraţie dezvoltarea sa individuală şi cea istorică, adică *ontogeneza* şi *filogeneza*. Dezvoltarea intrauterină şi formarea organismului e studiată de *embriologie*, iar modificările structurii corpului, ce apar succesiv în cursul vieţii, din momentul naşterii şi până la bătrâneţea normală, fiziologică – de *anatomia vârstelor*.

Originea omului e studiată de *antropologie*, care foloseşte datele *anatomiei comparate*, *embriologiei comparate* şi ale *paleontologiei* – ştiinţei despre fosile, animale dispărute.

Anatomia studiază detaliile de structură ce se pot vedea cu ochiul liber (*anatomia macroscopică*). Structura fină a organelor constituie obiectul *anatomiei microscopice*, al *histologiei* (ştiinţa despre ţesuturi) şi *citologiei* (ştiinţa despre celulă şi substanţa necelulară).

Ştiinţele enumerate, înrudite cu anatomia, constituie împreună cu ea *morfologia*. Morfologia împreună cu *fiziologia* (învăţătura despre funcţiile organismului) face parte din *biologie* – o vastă ştiinţă despre dezvoltarea, structura, funcţiile, raporturile reciproce dintre organisme şi relaţiile lor cu mediul înconjurător.

Persoana care studiază anatomia nu numai că-şi însuşeşte un bogat material faptic, dar pe baza lui înţelege legile structurii şi funcţiilor organismului viu. Particularităţile anatomice specifice ale omului nu numai că explică documental locul acestuia în natura vie şi originea lui, ci şi influenţa factorilor sociali asupra structurii corpului său. Toate acestea contribuie la formarea unei juste concepţii despre lume.

Concomitent planului expunerii acestui manual vom folosi aşa numita *anatomia sistematică*, cea care descrie structura, forma, topografia, raportul de reciprocitate şi dezvoltarea organelor pe sisteme. Pe parcursul descrierii materialului la momentele necesare vom atinge unele date legate de *anatomia clinică*, sau aplicată care cercetează problemele anatomice a medicinei teoretice şi practice.

În conţinutul său modern se integrează unitar *anatomia pe viu*, *anatomia radiologică*, *tomografică*, *ecografică*, *endoscopică*, *RMN*.

Ştiinţa anatomică contemporană se apropie acum tot mai mult de cunoaşterea organismului uman în toată complexitatea, multitudinea şi variabilitatea manifestărilor sale. Iată de ce în prezent cuvântul „anatomie” are o semnificaţie mult mai vastă decât cu secole

în urmă.

Metodele cercetării anatomice. Succesele şi nivelul actual de cunoştinţe în domeniul anatomiei se datoresc în mare măsură perfecţionării diferitelor metode de cercetare. Iată principalele din ele.

Metoda preparării, *sau disecţiei*, este cea mai veche metodă anatomică – de la ea provine însăşi denumirea ştiinţei (*anatemno*-disec). *Metoda fixării*, sau conservării (îmbălsămarea cadavrelor), asigură păstrarea îndelungată a preparatelor anatomice şi chiar a cadavrelor întregi, previne alterarea şi descompunerea lor. *Metoda injectării* constă în umplerea interstiţiilor diferitor organe tubulare cu substanţe colorante ce se solidifică şi serveşte pentru studierea structurii şi aşezării vaselor sangvine, bronhiilor etc. *Metoda coroziunii* constă în dizolvarea în acizi sau baze a tuturor ţesuturilor preparatului, ale cărui vase şi interstiţii au fost umplute în prealabil cu mase insolubile. Prin *metoda macerației*, adică ţinerea în apă caldă a cadavrului, însoţită de putrificaţia ţesuturilor moi, se pregătesc preparate osoase sau chiar schelete întregi. *Metoda transparentizării* permite de a obţine preparate, ale căror ţesuturi, datorită unei prelucrări speciale, devin transparente, astfel încât se fac vizibile oasele sau vasele, canalele etc., umplute în prealabil. Actualmente în anatomie se foloseşte pe larg *metoda cercetării macro-microscopice*, care constă în disecarea minuţioasă a obiectului de studiat (muşchi, vase, nervi etc.) sau în colorarea totală a preparatelor cu albastru de metilen, reactivul Schiff sau cu alte substanţe colorante, ceea ce permite evidenţierea T elementelor ganglionilor nervilor, plexurilor nervoase situate în grosimea organelor cavitare, formaţiunilor capsulo-ligamentare ale articulaţiilor, periostului oaselor şi fasciilor; această metodă este utilă şi pentru evidenţierea vaselor sangvine şi limfatice şi a ganglionilor respectivi pe traiectul acestora.

Metodele enumerate constau în împărţirea întregului în părţi, adică sunt *metode analitice*. Ele pot fi realizate numai pe cadavre, din care se separă anumite organe şi părţi. Anatomia se studiază pentru a cunoaşte structura omului viu şi nu a cadavrului. Multe organe ocupă în cadavru altă poziţie, au altă formă decât la omul viu. De-acea un ajutor foarte mare în studierea anatomiei pe omul viu ni-l dă *metoda radioscopiei*. Cu ajutorul razelor Röntgen, reuşim să vedem în stare dinamică, în funcţie, nu numai oasele şi articulaţiile, ci şi plămânii, inima, vasele mari, iar după o mică pregătire – stomacul, intestinele,

vezica biliară, etc. Putem obţine şi clişeele (*radiografia*) acestor organe, explorate pe straturi (*tomografia*). Pentru studierea proceselor creşterii scheletului osos, dinţilor şi altor organe, se aplică metoda *autoradiografică*, în care se folosesc izotopii radioactivi. Metoda radiologică este una din primele modalităţi de studiere a anatomiei umane pe organismul viu. Aceluiaşi scop serveşte şi *metoda endoscopică* – explorarea intravitală a diferitor organe cu ajutorul unor sisteme optice speciale, de exemplu a laringelui (*laringoscopia*), a bronhiilor (*bronchoscopia*), a stomacului (*gastroscopia*), a intestinului rect (*rectoscopia*), a vezicii urinare (*citoscopia*), a organelor cavităţii peritoneale (*laparoscopia*) etc.

Pentru a rezolva diferite chestiuni din domeniul anatomiei funcţionale, deseori se foloseşte *metoda experimentală*.

Câţiva termeni anatomici speciali. Pentru a determina precis aşezarea organelor, se folosesc anumiţi termeni convenţionali.

Printr-o serie de planuri corpul omenesc poate fi împărţit imajinar în părţi. Cu ajutorul *planurilor sagitale* (*sagitta*-săgeată) corpul poate fi împărţit în partea dreaptă şi stângă; planul sagital median îl împarte în două jumătăţi egale. Alte planuri longitudinale – *planurile frontale* (planurile paralele frunţii omului; de la *frons*-frunte), perpendiculare celor sagitale, împart corpul în jumătatea *ventrală* (de la *venter* – abdomen) şi *dorsală* (de la *dorsum* – spate). În sfârşit, alte planuri, perpendiculare pe primele două, anterioare, *planurile orizontale*, sau segmentale, împart corpul în porţiuni transversale numite *segmente*.

Părţile, suprafeţele, marginale organelor îndreptate spre planul median se numesc *mediale*; cele dispuse lateral faţă de acest plan poartă denumirea de *laterale*. Poziţia organelor îndreptate spre cap sau situate în apropierea lui se numeşte *cranială* (*cranium* – craniu), iar poziţia organelor din apropierea extremităţii codale – *caudală* (*cauda*-coadă).

La membre partea cea mai apropiată de corp sau îndreptată spre el se numeşte *proximală*, iar cea mai depărtată de el se numeşte *distală* (de exemplu, partea distală a mâinii sunt degetele, iar cea proximalăcarpul).

Noţiuni despre ţesuturi, organe şi sisteme de organe

Ţesuturile, care alcătuiesc corpul omului, reprezintă o totalitate de celule şi formaţii acelulare, omogene prin origine, structură şi

funcţie. Există patru grupe principale de ţesuturi: epiteliale, conjunctive, musculare şi nervoase.

Epiteliul delimitează şi apără mediul intern al organismului de mediul extern şi serveşte drept intermediar între ele. Epiteliul acoperă pielea şi membranele mucoase, formează glandele, căptuşeşte cavităţile seroase.

Ţesuturile conjunctive, sau ţesuturile mediului intern, au o structură variată. Ele îndeplinesc funcţia de apărare (fagocitoza, produc corpuri imune), trofică (asigură schimbul de substanţe) şi de sprijin (funcţia mecanică a ţesuturilor conjunctiv dens, cartilaginos şi osos).

Ţesutul muscular, a cărui particularitate specifică este contractibilitatea, se împarte în ţesut muscular neted, muscular striat şi cardiac. Primul este o parte componentă a pereţilor organelor interne cave şi a vaselor, al doilea formează musculatura scheletului, iar al treilea – stratul mediu al pereţilor inimii.

Ţesutul nervos constă din celule nervoase propriu-zise cu prelungirile lor şi din elemente accesorii – neuroglia, cu funcţie mecanică şi trofică.

Ţesuturile enumerate formează organe. *Organul* reprezintă o parte de corp, care ocupă în el o poziţie permanentă, are o anumită structură şi formă şi îndeplineşte una sau câteva funcţii specifice lui. Organul este totdeauna compus din câteva feluri de ţesuturi, dar unul din ele este principal şi predomină cantitativ; acest ţesut determină funcţia principală a organului. De exemplu, în muşchi predomină ţesutul muscular, însă afară de el mai găsim ţesut nervos şi conjunctiv.

Câteva organe, unite printr-o anumită funcţie, formează un *sistem de organe*. Există un sistem al organelor digestive, un sistem circulator etc. Pentru comoditate anatomia corpului omenesc se studiază după sistemele de organe.

Deseori două sau câteva sisteme de organe se unesc într-un aparat, de exemplu, sistemul scheletic şi cel muscular formează aparatul osteo-muscular sau locomotor.

Împărţind însă corpul omenesc în părţi, nu trebuie să uităm niciodată, că această împărţire este convenţională şi doar uşurează şi simplifică studiul anatomiei. Diferitele organe ale organismului viu sunt legate într-un tot unitar prin sistemul nervos. Acesta reglează activitatea lor vitală, condiţionează interacţiunea lor şi legătura

organismului cu mediul extern.

Dezvoltarea foiţelor embrionare (fig. 1). Particularităţile structurii organelor pot fi percepute just numai cunoscând procesul dezvoltării şi formării lor. Datele respective ale ontoşi filogenezei sunt expuse în fiecare capitol al manualului. Mai jos urmează unele date privind stadiile timpurii ale embriogenezei, care decurg în acelaşi fel la toate vertebratele şi la om. Aceste date sunt necesare pentru a înţelege originea comună a diferitor organe şi sisteme de organe la animale şi la om.

Dezvoltarea organismului începe în urma fecundării ovocitului de către spermatozoid. Prin diviziune succesivă ovocitul se transformă într-o sferă multicelulară, ce se fixează în uterul organismului matern, adâncindu-se în membrana sa mucoasă. În această sferă, din organismul mamei încep să pătrundă, prin difuzie, substanţe nutritive în stare dizolvată. Acumulându-se între celule, ele transferă conglomeratul celular sferic într-o vezică, constituită dintr-un strat de celule. Pe peretele vezicii se formează un ghemuşor de celule – *nodul embrionar*, din care se dezvoltă embrionul. La început nodul se transformă în *disc embrionar*, apoi în el apar straturi de celule. Unul din ele formează *foiţa embrionară externă*, sau *ectodermul*, iar celălalt – *foiţă embrionară internă*, sau *entodermul*; mai târziu între ele apare foiţa embrionară mijlocie, sau *mezodermul*. Din mezoderm se separă nişte celule, mobile la început care dau naştere ţesutului conjunctiv embrionar, numit mezenchim.

Din foiţele embrionare şi mezenchim se formează toate părţile corpului la embrion; fiecare din ele dă naştere la anumite organe şi ţesuturi. Din ectoderm ce formează stratul extern al pielii cu toate derivatele ei (părul, glandele) şi sistemul nervos cu părţile receptoare (receptorii) ale organelor de simţ. Din entoderm apare membrana mucoasă, ce căptuşeşte aproape întregul canal digestiv cu derivatele sale – glandele digestive şi plămânii. Din mezoderm şi mezenchim apare toată musculatura şi celulele sângelui, ce formează aparatul circulator, excretor şi genital, scheletul şi diferite feluri de ţesut conjunctiv, ce îndeplinesc în organe funcţia de sprijin şi alte funcţii.

Terminologia anatomică

Orice ştiinţă îşi are limbajul profesional (specific) propriu – un sistem de termeni speciali care denumesc obiectele şi procesele cu care are de-a face ştiinţa dată. Anatomia nu este o excepţie în această

privinţă. Terminologia anatomică ce denumeşte părţile corpului, organele, diferite formaţiuni anatomice, alcătuieşte până în prezent cel mai mare procent din întregul volum al limbajului medical. Toţi termenii anatomici se scriu şi se pronunţă în limba latină şi aceasta constituie, pentru început, una din cele mai mari dificultăţi în studierea anatomiei. Terminologia anatomică s-a format timp de aproximativ trei milenii şi conţine cuvinte provenite din limbile greacă veche, latină şi arabă.

De la sfârşitul secolului trecut se lucrează în direcţia standardizării termenilor anatomici. Prima terminologie anatomică în limba latină a fost stabilită în anul 1895 la Congresul Societăţii anatomice germane în o. Bazel, de-aceea se numea nomenclatura mică Bazeliană (BNA). În a. 1955 la Congresul VI Internaţional al anatomiştilor din Paris a fost adoptată nomenclatura anatomică latină Internaţională, care a primit numirea de nomenclatură Pariziană (PNA). Din anul 1958 acest sistem (PNA) a fost aprobat în multe ţări. La următoarele congrese de anatomie (New York, 1960; Wisbaden, 1965; Leningrad, 1970; Tokyo, 1975) această nomenclatură a fost completată, s-au introdus unele precizări; în prezent ea conţine aproximativ 6.000 de termeni. Actualmente e în vigoare Terminologia Anatomică Internaţională, elaborată de Comitetul Federativ de Terminologie Anatomică şi editată în 1998 (Theme Stuttgart. New York).

Variabilitatea individuală a organelor

Una din proprietăţile fundamentale ale organismelor o constituie variabilitatea lor individuală. Există variabilitate morfologică, fiziologică, biochimică etc. Fiecare om este irepetabil nu numai prin aspectul său exterior, ci şi prin structura corpului său. Această variabilitate, care stă la baza individualităţii, se supune anumitor legităţi. Astfel, avem noţiunile de normă, variaţii, anomalii.

Norma pare a fi ceva de la sine înţeles, însă este dificil să i se dea o definiţie concretă. Vom lua drept exemplu statura omului. Printre oameni sunt persoane cu statură diferită – 150, 160, 170, 180 cm, şi acest lucru îl considerăm normal. Prin urmare, noţiunea de normă poate avea multe semnificaţii, care nu sunt altceva decât gradaţii ale normei. Aceste gradaţii reprezintă variante anatomice şi reflectă variabilitatea individuală. Însă variabilitatea fiecărui criteriu se include în anumite limite. Astfel, statura normală a unui adult poate fi de la

150 la 270 cm, dar acestea sunt valorile – limită care deja nu mai pot fi considerate normale. Statura pitică, la fel ca şi gigantismul, reprezintă nişte dereglări ale dezvoltării organismului şi constituie devieri de la normă, anomalii. Cum să diferenţiem atunci variantele normei de anomalii sau, cu alte cuvinte, cum să determinăm limitele normei?

Se consideră normă anatomică diapazonul variabilităţii unui criteriu în limitele căruia funcţia nu are de suferit. În multe cazuri aceasta este într-adevăr aşa. Dar trebuie luat în consideraţie faptul că multe anomalii, de exemplu, dehiscenţa oaselor craniului sau lipsa unor muşchi, traseul aberant al unor vase arteriale etc. nu provoacă dereglări funcţionale evidente. În afară de aceasta, însuşi noţiunea de normă a funcţiei necesită să i se dea o definiţie exactă.

Pentru a stabili limitele normei în raport cu criteriile care prezintă o variabilitate permanentă (aşa ca dimensiunile liniare, masa corpului, volumul etc) în anatomie şi antropologie se utilizează procedee matematice speciale. Se calculează valoarea aritmetică medie şi deviaţia standartă medie (numită sigma). Se consideră normale variantele la care deviaţia nu depăşeşte două sigme (într-o parte sau alta) de la valoarea medie. La o deviere mai mare decât cu două sigme este vorba deja de o anomalie.

În orice caz norma sau anomalia reprezintă diferite stări calitative ale organismului sau organului. Atunci când se află în limitele normei, modificările cantitative nu determină schimbări calitative. Trecerea de la normă la anomalie reprezintă un proces dialectic, caracterizat de V.S. Sperański în 1978 prin „Salt. Caracter contradictoriu. Discontinuitate".

Norma este apreciată ca fiind expresia caracteristicilor comune pentru structura tuturor organismelor umane. La această noţiune se referă toate caracteristicile speciei ca de exemplu: prezenţa a cinci degete la o mână sau la un picior, douăsprezece perechi de nervi cranieni, 32 de dinţi permanenţi etc. Unele particularităţi ale anumitor grupe de populaţie – particularităţile etnice, de sex, de vârstă – de asemenea sunt considerate ca făcând parte din normă. Astfel, limitele staturii normale pentru un bărbat în vârstă se situează între 135 – 190 cm, pentru o femeie – 123 – 180 cm. La nou-născut lungimea normală a corpului este pentru băieţi 48 – 54 cm, pentru fetiţe – 44 – 53 cm, la vârsta de 5 ani statura normală se consideră a fi la băieţi 99 – 117 cm, la fetiţe – 98 – 118 cm. etc.

Prin urmare, fiecare perioadă de vârstă, fiecare grupă de vârstă, de sex îşi are propriile limite ale normei. Pe baza unor studii efectuate pe un contingent mare de copii au fost alcătuite tabele normative, cu ajutorul cărora poate fi apreciată statura, greutatea, perimetrul cutiei toracice şi alte criterii antropometrice şi nu numai, criterii ce caracterizează dezvoltarea fizică a copilului din punctul de vedere al corespondenţei acestor criterii cu valorile normale sau devierii lor de la normă.

Valoarea unui anumit criteriu la o persoană dată reprezintă particularitatea individuală a acestei persoane. Reieşind din aceasta, noi putem aprecia norma ca pe o totalitate a caracteristicilor generale şi a particularităţilor individuale ale structurii anatomice.

Studierea variabilităţii constituie un compartiment vast al anatomiei şi acestui subiect i se va acorda o atenţie sporită în materialele ce urmează, deoarece cunoaşterea variantelor anatomice şi a anomaliilor are o importanţă practică deosebită. În această privinţă prezintă interes aşa-numitele forme limitrofe ale variabilităţii, adică variantele care se află la extremităţile şirului variaţional. Cunoaşterea formelor limitrofe de localizare şi structură a organelor, ramificării vaselor sangvine are o importanţă extrem de mare pentru chirurgi. Multe erori în practica medicală sunt cauzate de necunoaşterea variantelor anatomice. De exemplu, greşelile în depistarea unei maladii atât de răspândite ca apendicita, sunt comise deseori în cazurile localizării atipice a apendicelui vermicular, concreşterii sau aderenţelor lui cu alte organe. Multe anomalii de dezvoltare conduc în mod independent la diferite maladii sau prezintă un potenţial mai mare sau mai mic de modificări patologice. Acest lucru trebuie să fie permanent luat în considerare de către orice medic.

Tipurile constituţionale

Studiind multitudinea de forme ale corpului uman savanţii au urmărit în toate cazurile evidenţierea anumitor tipuri constituţionale. În anatomie se foloseşte de obicei clasificarea tipurilor constituţionale conform căreia se disting tipurile *dolicomorf* (îngust şi lung), *brahimorf* (scurt şi lat) şi *mezomorf* (tipul mediu). Fiecare dintre acestea se caracterizează printr-o anumită corelaţie între lungimea corpului întreg şi lungimea trunchiului. Oamenii de diferite tipuri constituţionale prezintă anumite particularităţi de formă, topografie şi structură a organelor, îndeosebi aceasta se referă la organele interne şi

vasele magistrale situate în cavitatea abdominală şi toracică. Iată de ce demonstrarea tipului constituţional al omului are o semnificaţie deosebită mai ales în practica medicală.

CAPITOLUL I

Sistemul osos (*sistema skeletale*)

Noţiuni generale despre schelet. Oasele, în ansamblu, constituie scheletul şi, împreună cu articulaţiile, reprezintă elementele pasive ale aparatului locomotor, care sunt puse în mişcare de elementele active, respectiv de muşchi.

Osul (*os*) reprezintă un ţesut viu. El este organ de sprijin pentru ţesuturile moi, musculatură şi organele interne şi opune rezistenţă forţei de atracţie gravitaţională care tinde să atragă corpul uman la suprafaţa terestră. În felul acesta scheletul reprezintă o construcţie antigravitaţională.

Oasele exercită funcţia de protecţie a organelor de importanţă vitală, a trunchiurilor vasculare şi nervoase de eventualele acţiuni traumatizante. Astfel craniul constituie o cutie rezistentă care protejează cu siguranţă substanţa fină a encefalului de traume. Cutia toracică asigură protecţia inimii, plămânilor, vaselor sangvine mari. Oasele coxal şi sacrul feresc de leziuni organele dispuse în cavitatea pelvisului.

Majoritatea oaselor reprezintă pârghii, asupra cărora acţionează tracţiunea musculară.

Oasele joacă rolul de depozit pentru unele substanţe, inclusiv săruri minerale care se conţin în organism şi participă la metabolismul salin. S-a constatat faptul că în caz de administrare a calciului radioactiv deja peste 24 de ore mai mult de jumătate din atomii marcaţi este concentrată în ţesutul osos. Stronţiul radioactiv se acumulează în oase, fapt care poate duce la dezvoltarea tumorilor maligne.

În fine există o legătură esenţială între schelet şi sistemul vascular. Oasele constituie recipiente pentru măduva osoasă, ce prezintă un organ de hematopoieză. În conformitate cu unele date recente sistemul osos reprezintă un imens depozit de sânge în care se află până la 50% din tot sângele din organism.

Osul reprezintă un organ, care constă din mai multe componente legate funcţional şi ca organ se află în strânsă legătură cu activitatea vitală a întregului organism.

V.N. Cernigovski, A. Ia. Iaroşevski (1953) şi G.A. Iankovski (1982) au demonstrat în mod experimental că măduva osoasă de rând cu funcţia hematopoietică şi de osteogeneză reprezintă un câmp receptor vast, excitarea căruia poate provoca perturbări reflectoare importante în întrebul organismul.

Autorii chinezi (Mantac Cia, Manvian Cia, 1995) în lucrarea lor „Neigun – arta întineririi organizmului" menţionează că scheletul omului formează o structură verticală specială; datorită lui în corpul nostru funcţionează canalele energetice speciale: de exemplu canalul magistral Cijun-mo, care trece prin toată partea centrală a corpului, sau „canalele de centură", ce înconjoară în mod spiralat trunchiul. Toate aceste canale transformă corpul uman în ceva asemănător unei antene, care recepţionează câmpurile energetice şi electromagnetice ale Pământului, Lunii, Soarelor şi Aştrilor.

Autorul cărţii „Alimentarea spirituală şi dieta radiară" Gabriel Kousen (editura „Kassandra-Press, 1986) menţionează că oasele reprezintă unica formaţiune de structură cristalică din corpul umului şi că nu prea demult savanţii au reuşit să depisteze şi să aprecieze undele electromagnetice, pe care le percep oasele, iar apoi le reradiază asupra organelor interne, sistemului nervos, meridianelor energetice şi a elementelor figurate ale sângelui. Totodată în ţesutul osos a fost depistat efectul piezoelectric", adică proprietatea de a genera impulsuri electrice. Întru confirmarea celor spuse Kousen scrie:

„Encefalul, cordul şi sistemul nostru nervos emană câmpuri electromagnetice, care provoacă rezonanţă în oase şi în structurile cristalice, similare lor. Excepţionând aceste câmpuri electromagnetice, ţesutul osos cristalic le orientează împreună cu componentul informaţional spre structurile cristalice ale corpului la nivel celular şi subcelular".

Din toate acestea se poate trage concluzia că oasele reprezintă un camerton special, care se acordă la toate organele şi ţesuturile organizmului în întregime. Datorită construcţiei sale dure şi rezistente oasele sunt capabile de a exercita rolul *unui emiţător* de nădejde care emite impulsuri ritmice ce pătrund în profunzime; la nivel biologic ele leagă oscilaţiile energetice ale atomilor corpului nostru cu iradiaţiile relicte ale aştrilor (Mantac Cia, Manivan Cia, 1995).

Clasificarea şi structura oaselor

Oasele au forme şi structuri variabile legate de funcţia şi situaţia

lor în corp. În general într-un os se găsesc o *substanţă compactă sau osul cortical spongioasă* (*substantia spongiosa*) sub aspect de reţea în ochiurile căreia se află măduva osoasă.

După formă deosebim: *oase lungi*, *oase plate*, *oase neregulate*, *oase scurte*, *oase pneumatice şi oase sesamoide*.

Oasele lungi ca, de exemplu, femurul, se compun din *corp* (*diaphysis*), şi din două extremităţi (*epiphyses*). În interiorul diafizei se găseşte *canalul medular*, în care se află măduva roşie sau galbenă. Oasele plate, precum oasele craniului, sunt formate din două lame de os compact între care se află ţesutul spongios. Oasele scurte, precum carpienele, au un strat exterior de substanţă corticală, iar în interior conţin ţesut spongios. Oasele pneumatice (maxilarul superior, etmoidul etc.) au în interiorul lor cavităţi tapetate cu mucoasă şi în care se găseşte aer.

Oasele sunt învelite la exterior de o membrană numită *periost* în care se găsesc terminaţii nervoase şi vase sangvine. Canalul medular este căptuşit de o membrană numită *endost*. Vasele sangvine, împreună cu filete nervoase pătrund prin orificii *nutritive*. Pot exista în oase canale nutritive prin care trec şi vene emisare.

Structura microscopică. Ţesutul osos este alcătuit din celule şi substanţă intercelulară. Această substanţă intercelulară, la rândul ei, este formată dintr-un sistem fibrilar şi dintr-o substanţă amorfă – *substanţa fundamentală*.

Celulele osoase sunt de origine mezenchimatoasă. Ele sunt de trei tipuri, unele formatoare de os – osteoblastele – celule tinere şi osteocitele, celule mature şi altele distrugătoare de os – numite osteoclaste.

Osteoblastele sunt celule tinere şi foarte active metabolic; ele caracterizează ţesutul şi oasele tinere, în dezvoltare şi reapar în procesele de reparaţie şi regenerare. Aceste elemente provin fie direct din celula mezenchimatoasă, fie din fibroblast.

Substanţa fundamentală este constituită dintr-o componentă organică, care este studiată pe ţesuturi decalcifiate şi dintr-una minerală (sau anorganică) studiată pe osul calcinat (prin ardere).

a) Componenta organică – numită oseină – este reprezentată, la microscopul optic, printr-o masă amorfă, însă în realitate, şi faptul a fost demonstrat prin microscopia electronică, are o structură fin granulară sau filamentoasă, determinată de prezenţa

condroitin-sulfaţilor. Ea constituie aproximativ 34% din masa totală a substanţei fundamentale.

Componenta organică a substanţei fundamentale este alcătuită din oseină şi osteomucoid, legate atât între ele cât şi cu sistemul fibrilar, prin puternice legături ionice. Oseina este o scleroproteină de tip particular, insolubilă la rece în apă, acizi şi alcali, dar care prin fierbere prelungită în apă se transformă în gelatină. Pe de altă parte, osteomucoidul este un complex proteinopolizaharidic, similar prin constituţie cu condromucoidul din care derivă. Osteomucoidul conţine chondroitin – sulfaţi, care deşi se găsesc într-o cantitate relativ mică au un semnificativ rol funcţional.

b) Componenta minerală (anorganică) constituie aproximativ 66% din greutatea osului, ea fiind mai redusă la embrion şi la nou-născut, ca şi în unele condiţii patologice (osteomalacie). Este formată din fosfat şi carbonat de calciu, care au structura apatitei, ele fiind hidroxiapatite. Se mai găsesc în cantităţi mici şi magneziu, flor, sulf etc.

Sistemul fibrilar este reprezentat în esenţă prin structuri colagene, cele elastice şi reticulare fiind puţin numeroase. Structurile colagene sunt constituite din fibrile şi fibre, uneori dispuse în mici fascicule şi constituie, în totalitate, osteocolagenul. Orientarea lor este condiţionată de forţele mecanice (de presiune şi tracţiune) care se exercită asupra osului: osteocolagenul constituie armătura care dă rezistenţa caracteristică ţesuturilor osoase.

Lamelele osoase. Ţesutul osos are o structură lamelară, fiind format din unităţi morfologice, numite lamelele osoase, a căror grosime este între 5 şi 10 microni (cu variaţii regionale între 4 şi 12 microni). Lamele osoase sunt elaborate de către osteoblaste, care sunt apoi înglobate în grosimea lor sub formă de osteocite situate în locurile numite osteoplaste. Fiecare lamelă este alcătuită din substanţa intercelulară mineralizată, cu aspect granular sau omogen şi din osteocite situate în osteoplaste şi legate între ele printr-un sistem canalicular. În preparatele native, substanţa intercelulară apare „clară", în timp ce sistemul lacuno-osteoplasteo-canalicular-negru, datorită aerului pe care îl conţine. Creşterea osului atât în grosime cât şi în lungime se realizează numai prin formarea de noi lamele osoase; este deci o creştere apoziţională.

În cadrul ţesutului osos matur deosebim ţesutul osos

nehaversian sau fibros şi cel haversian, care se prezintă sub formă de ţesut osos spongios şi compact.

1. *Ţesutul osos nehaversian sau fibros*. Ţesutul osos fibros sau nehaversian se dezvoltă prin mecanismul de osificare endoconjunctival (endesmal) şi prototipul său este reprezentat prin osul periostal. Este un ţesut dur, dens, sărac sau lipsit de spaţii conjunctivovasculare. Celulele osoase sunt relativ puţin numeroase. În esenţă este format din numeroase fascicule colagene, care reprezintă continuarea directă a celor din ţesutul conjunctiv periosos: fibrele lui Sharpey (A. Policard).

Acest os fibros nehaversian, numit şi os periostal, formează stratul superficial al diafizelor oaselor lungi, al oaselor late şi scurte.

2. *Ţesutul osos haversian* se prezintă sub 2 variante, ţesutul osos spongios (sau areolar) şi ţesutul osos compact (dens). Atât ţesutul osos spongios cât şi cel compact pot lua naştere fie prin osificarea endoconjunctivă, fie prin cea endocondrală. Diferenţele structurale dintre aceste două tipuri de ţesut osos sunt determinate de dispoziţia arhitecturală a elementelor constitutive şi de raportul dintre spaţiile medulare şi componenţa osoasă.

a) *Ţesutul osos spongios* se găseşte la nivelul epifizelor oaselor lungi; în porţiunea centrală a oaselor late (diploea) şi a celor scurte. El poate fi de tip imatur sau matur şi are, în mod caracteristic, un aspect „spongios" („buretos") vizibil şi macroscopic. Aspectul spongios este determinat de existenţa unor spaţii (cavităţi, areole) de mărimi şi forme variate, de obicei intercomunicante, pline cu măduvă roşie hematoformatoare, spaţii areolare delimitate de trabecule osoase.

b) *Ţesutul osos compact* reprezintă o structură perfecţionată şi caracterizată prin predominanţa componentei osoase dispuse sub formă de lamele în jurul spaţiilor medulare conjunctivovasculare, care sunt reduse la dimensiunile unor canale. Deşi poate fi şi de origine endoconjunctivă, osul compact sau dur, în mod iniţial provine mai frecvent în urma unei osificări endocondrale.

Osul compact are o structură cilindrică lamelară, lamelele osoase fiind dispuse concentric în jurul unor spaţii conjunctivovasculare, spaţii care iau astfel aspectul unor canale, numite canalele lui Havers sau haversiene. Aceste canale conţin pe lângă elemente vasculonervoase şi o redusă cantitate de ţesut conjunctiv, iar uneori chiar şi câteva elemente mieloide. Canalele

haversiene reprezintă echivalentul spaţiilor areolare din osul spongios, spaţii care, consecutiv depunerii de lamele osoase, sunt reduse la dimensiuni canaliculare. Ele sunt longitudinale, străbat osul în toată lungimea lui şi sunt legate între ele prin anastomoze transversale şi oblice.

Diametrul canalelor lui Havers este în medie de 20 – 100 microni (cu variaţii între 10 şi 3550 microni, după V. Papilian). În jurul fiecărui canal se găsesc dispuse concentric un număr de 5 – 30 lamele osoase, media fiind între 8 şi 15. Grosimea acestor lamele variază între 4 şi 12 microni cu variaţii până la 30 microni.

Pe secţiuni transversale aceste canale au o formă rotundă sau ovalară, calibrul lor fiind inegal. În interiorul lor se găsesc următoarele elemente: o arteră mică sau un capilar, o venulă, un vas limfatic, fibre nervoase, precum şi celule conjunctivale, fibre de colagen, de reticulină, uneori chiar celule tinere din seria granulocitară şi hematică.

Lamelele osoase au structură obişnuită, osteocitele fiind dispuse atât în grosimea lor cât şi între ele. În cadrul acestui sistem lamelar, se realizează prin intermediul sistemului canalicular legături atât între osteoplastele din aceiaşi lamelă cât şi cele din lamelele învecinate.

Canalul haversian, împreună cu întregul sistem lamelar care îl înconjoară, formează un sistem haversian sau un osteon (tub osos), sistemul haversian, respectiv osteonul, reprezentând unitatea morfofuncţională a ţesutului osos compact. Fiecare osteon este limitat periferic de o linie strălucitoare, linia de ciment formată din ţesut osteoid, iar la interior este tapetat, de asemenea, de un strat de osteoid, care formează aşa-numita limitantă internă, şi care separă sistemul lamelar de ţesutul conjunctivovascular din interiorul tubului Havers.

Între sistemele haversiene sau osteoane (care sunt în număr de 5 la 15 pe un milimetru pătrat) se găsesc spaţii neregulate ocupate de lamele osoase arcuite (sau arciforme), constituind sistemele interhaversiene sau intermediare; aceste sisteme interhaversiene reprezintă resturi ale unor canale haversiene remaniate.

SCHELETUL (fig. 2)

Scheletul este alcătuit la adult, din 206 oase, iar dacă se ia în considerare şi geneza oaselor rezultă 228 de oase (sternul format din 3 piese, osul coxal la fel, sacrul din 5 piese etc.). În cazul în care se

includ în noţiunea de os şi unele puncte de osificare, cifra este mult mai mare.

Deosebim un schelet axial, format de coloana vertebrală, ce prezintă un canal în care îşi găseşte adăpost măduva spinării. Capătul ei cranial suportă greutatea capului, în care se află encefalul, şi formează polul cranial sau superior al organismului uman. Totodată, pe laturile sale se articulează cu toracele, prin cele 12 perechi de coaste, care-l structurează împreună cu sternul, situat ventral, pe linia mediană. În torace sunt găzduite viscerele toracice.

De torace sunt legate membrele superioare (toracice) prin mijlocirea centurii scapulare, segmentul de rădăcină a acestora, iar caudal coloana vertebrală se articulează cu centura pelviană, segmentul de legătură al membrelor pelviene şi de susţinere al viscerelor abdominale.

Scheletul trunchiului

Scheletul trunchiului este format de coloana vertebrală, stern şi coaste.

Coloana vertebrală (*columna vertebralis*) (fig. 3)

Coloana vertebrală, sau *şira spinării*, la om este compusă din 33 – 34 vertebre (vertebra = cea ce se răsuceşte), ce urmează metameric una după alta. La coloana vertebrală deosebim următoarele porţiuni (segmente): cervicală (7 vertebre), toracică (12 vertebre), lombară (5 vertebre), sacrată (5 vertebre) şi coccigiană (4 – 6 vertebre). Vertebrele sacrate sunt sudate într-un singur os – sacrul, iar cele coccigiene – în osul coccigian (coccis). De aceia la omul adult coloana vertebrală este formată din 24 vertebre separate (vertebre propriu-zise), sacru şi coccis, compuse din vertebre false.

Fiind principalul ax al corpului, coloana vertebrală serveşte pentru el drept sprijin; ea apără măduva spinării, constituie o parte din pereţii cavităţii toracice, abdominale şi a bazinului şi, în sfârşit participă la mişcarea trunchiului şi a capului. Acestor funcţii le corespunde structura fiecărei vertebre aparte.

Vertebrele (*vertebrae*)

Vertebra are: 1) o parte masivă de sprijin – *corpul*; 2) un *arc* (*arcus*), constituit din două jumătăţi simetrice, care închid împreună cu corpul vertebrei *orificiul vertebral*, şi 3) *apofize*, ce pleacă de la arc. Unele apofize servesc pentru inserţia muşchilor – *apofiza spinoasă* nepereche, îndreptată dorsal, şi *apofizele transverse* pereche, orientate

lateral, altele – pentru articulaţia cu vertebrele vecine – *apofizele articulare* pare *superioare* şi cele *inferioare*. Toate orificiile vertebrale în ansamblu formează *canalul rahidian*, în care se află măduva spinării. Pe arcuri, în locurile trecerii lor în corpul vertebrei (pediculii vertebrali), sus şi jos se află câte o *incizură* (*incisurae vertebrales superioares et inferioares*). Incizurile vertebrelor vecine delimitează *orificiul intervertebral*, prin care trec nervii spinali şi vasele măduvei spinării. Osificările anormale din această zonă antrenează o strangulare a orificiului şi leziuni nervoase consecutive.

Afară de caracterele generale, vertebrele diferitelor porţiuni ale coloanei vertebrale au particularităţi, care se observă mai evident în părţile de mijloc ale fiecărui segment.

Vertebrele cervicale au păstrat de la coaste mici rudimente, contopite cu apofizele transverse, care din această cauză se numesc *transverso-costale*. Baza acestora are un orificiu; o parte din apofiză, care mărgineşte orificiul pe dinainte, constituie rudimentul coastei embrionare. *Orifiile transverso-costale* ale tuturor vertebrelor cervicale formează un canal intermitent. Acest canal apără artera vertebrală, care trece prin el spre creier, precum şi vena şi nervul cu aceiaşi denumire. Apofizele transverso-costale ale vertebrei VI au în partea lor anterioară un tubercul – *tuberculul carotid* ce se observă bine, de el poate fi comprimată artera carotidă, care trece spre cap, ceea ce are importanţă pentru a opri scurgerile de sânge din ramificaţiile ei. Corpurile vertebrelor cervicale, în comparaţie cu cele ale vertebrelor toracice, sunt mai puţin masive, iar suprafeţele lor superioare şi inferioare au formă de şa, în legătură cu mobilitatea considerabilă a gâtului. La vertebrele cervicale orificiile vertebrale sunt mari, de formă triunghiulară, iar arcurile – subţiri.

Apofizele spinoase (afară de cea a vertebrei VII) sunt mai scurte decât la vertebrele toracice şi bifide (bifurcate) la capăt; pe ele se înseră fasciculele numeroşilor muşchi ai gâtului. Primele două vertebre cervicale se deosebesc foarte mult de celelalte.

Atlasulprima vertebră cervicală, care susţine craniul – are forma unui inel. Locul corpului la el îl ocupă *arcul anterior*, pe partea bombată a căruia se află *tuberculul anterior*. Pe faţa arcului orientată spre interiorul largului orificiu vertebral se observă o fosetă articulară pentru articularea cu apofiza odontoidă a vertebrei cervicale II. Pe arcul posterior, care corespunde arcurilor celorlalte vertebre, din

apofiza spinoasă s-a păstrat doar o mică ridicătură – *tuberculul posterior*. În locul apofizelor articulare superioare, pe arc sunt fosete articulare ovale, ce se articulează cu osul occipital. Apofizele articulare inferioare sunt de asemenea înlocuite prin fosete, ce se articulează cu vertebra a doua.

Epistrofeul, sau *axisul* – a doua vertebră cervicală – se deosebeşte de vertebrele cervicale tipice prin faptul că în partea superioară a corpului are o *apofiză odontoidă*, în jurul căreia se roteşte atlasul împreună cu craniul. Această apofiză apare în perioada embrionară a dezvoltării prin contopirea cu epistrofeul a celei mai mari părţi din corpul atlasului. În locul apofizelor articulare superioare, de o parte şi cealaltă a apofizei odontoide, se află faţete articulare slab bombate. De apofiza odontoidă se fixează mai multe ligamente care o ţin în poziţie normală. Apofiza spinoasă a axisului este mare, iar apofizele transverse sunt mici. Pe aceste trei apofize se înseră o parte din muşchii care asigură mişcarea capului.

Vertebrele toracice sunt mai tipice, deoarece numai în porţiunea toracică se păstrează complet structura segmentară. Ele se deosebesc de alte vertebre prin prezenţa *semifosetelor costale articulare* (la vertebrele I, XI şi XII există fosete articulare), situate pe suprafeţele laterale ale corpului lor, de asupra şi sub baza arcului (*foveae costales superior et inferior*) (fig. 4). Două semifosete ale vertebrelor vecine formează o fosetă deplină pentru articulaţia cu capul coastei. La capătul apofizelor transversale ale primelor zece vertebre toracice se află mici faţete articulare, cu care se articulează tuberculii coastelor. Apofizele spinoase sunt îndreptate în jos şi parţial vin una peste alta, cea ce face mai puţin mobilă porţiunea toracică a coloanei vertebrale. Masa corpului vertebrelor toracice creşte treptat în direcţia porţiunii lombare.

Vertebrele lombare, în special, ultimele, sunt masive şi se deosebesc prin apofizele lor transverso-costale alungite în direcţie laterală produsul contopirii apofizelor transverse cu rudimentele coastelor lombare. Prezenţa unor mici apofize pe arc şi apofizele articulare superioare măreşte suprafeţele de inserţie a puternicilor muşchi ai spatelui. Apofiza spinoasă la aceste vertebre e turtită lateral şi orientată dorsal, având o poziţie aproape orizontală.

Sacrul are forma unui triunghi, cu *baza* în sus şi *vârful* în jos. Marginea anterioară a bazei se ridică sub formă de *promontoriu*. Pe

suprafaţa anterioară a osului sacral, netedă, concavă şi orientată spre cavitatea bazinului, se află patru *linii transversale* aspre – urmele sudării corpurilor vertebrelor sacrate. Tot aici se află patru perechi de *orificii sacrate anterioare* (pelviene). Pe suprafaţa posterioară bombată a osului se ridică *creasta sacrată medie* impară (apofizele spinoase contopite), paralel cu aceasta – două *creste articulare* (intermediare) (apofizele articulare contopite), iar lateral – *crestele sacrate laterale* (apofizele transverse contopite). Între crestele articulare şi cele laterale există patru perechi de *orificii sacrate posterioare* (dorsale). Situate spre exterior şi în faţa crestelor laterale (părţile) *masele laterale* ale sacrului (rudimentele contopite ale coastelor sacrate) se articulează cu oasele bazinului prin intermediul *suprafeţelor auriculare*. *Canalul sacrat* (*canalis sacralis*), care se îngustează foarte mult în partea de jos, este o continuare a canalului rahidian (vertebral). La bărbaţi, sacrul este mai lung, mai îngust şi mai încovoiat decât la femei.

Coccisul constă din 4 (mai rar din 3 sau 5) vertebre rudimentare (sudate la adulţi), la care s-a păstrat doar corpul. El corespunde scheletului cozii animalelor vertebrate. Coccisul are aspectul unei piramide cu baza spre sacru, pe el se observă apofizele articulare superioare şi cele transverse nedezvoltate ale primei vertebre coccigiene.

De-a lungul coloanei vertebrale există câteva curburi, care o transformă într-un resort spiralat şi îi conferă o rezistenţă sporită la diferite încărcături comparativ cu o coloană dreaptă.

Mişcările de flexie înainte şi înapoi ale coloanei se realizează cu participarea vertebrelor cervicale şi lombare, din care motiv leziunile sunt localizate mai frecvent la nivelul acestor segmente.

Oasele cutiei toracice (fig. 5)

Oasele cutiei toracice sunt prezentate de 12 perechi de coaste şi de stern.

Coastele, în număr de 12 perechi, au aspectul unor plăci osoase înguste, foarte curbate şi întrucâtva turtite. Marginea lor subţire este ascuţită. Capătul posterior al fiecărei coaste se articulează cu una sau două vertebre toracice vecine cu ajutorul *capului* şi *tuberculului*, separate între ele printr-o porţiune îngustă – *colul* (*collum costare*) (gâtul). Ultimele două coaste (XI şi XII) nu au tuberculi. Prima coastă este dispusă în plan aproape orizontal, e foarte încovoiată şi pe

suprafaţa sa superioară se află o mică ridicătură – *tuberculul scalen* (după denumirea muşchiului ce se înseră aici). Înapoia lui se află *şanţul arterei subclaviculare* şi în faţă *şanţul venei subclaviculare*. Coasta a II-a prezintă pe faţa superioară o *tuberozitate* (*tuberositas în serrati anterioris*). Părţile anterioare ale coastelor sunt cartilaginoase. Cartilajele celor şapte coaste superioare (*coastele adevărate*) se articulează cu sternul. Perechile VIII şi IX de coaste, cu ajutorul cartilajelor lor, se fixează de cartilajul coastei superioare, formând *arcul costal*. Cartilajele coastelor X fac parte uneori din acest arc, însă adesea se termină liber în muşchii abdominali, ca şi cartilajele coastelor XI şi XII, (*coastele flotante*)

Sternul este un os nepereche, turtit în sens ventrodorsal, situat ventral şi median.

El prezintă două feţe: una ventrală şi cealaltă dorsală, două margini laterale, o bază sau *manubriul* îndreptată cranial, un *corp* şi un vârf – *apendicele xifoid sau ensiform*.

Manubriul şi corpul sternului formează între ele *unghiul sternal* sau unghiul lui Louis deschis îndărăt.

La extremitatea superioară a manubriului pe linia mediană, se află o *scobitură* şi pe părţile laterale *scobiturile claviculare*, pentru articulaţia cu claviculele; iar mai jos, tot pe părţile laterale, se situează *scobiturile costale*, pentru articulare cu cartilajele perechilor I-VII de coaste; la nivelul unghiului lui Louis se află scobitura pentru coasta a doua. Scobitura pentru coasta a şaptea se află la limita dintre corp şi apendicele xifoid. La femei sternul este relativ mai scurt decât la bărbaţi.

Scheletul membrelor

Oasele membrului superior (fig. 6)

Membrul superior are un schelet format din centura scapulară şi membrul superior propriu-zis.

1. *Centura scapulară* este alcătuită din claviculă şi omoplat.

— *Scapula* (*omoplatul*) este un os plat triunghiular, situat în partea dorsală a cutiei toracice, la nivelul coastelor II-VII. Omoplatul are trei *unghiuri* (*superior*, *inferior sau vârful omoplatului*, şi *lateral*, sau articular). Pe unghiul lateral se află *cavitatea glenoidală*, *cavitas glenoidalis*, medial de care este *gâtul omoplatului* cu *tuberculul supraglenoidian* şi *tuberculul subglenoidian*. La omoplat există trei margini: *marginea medială sau spinală*, orientată spre coloana

vertebrală, *marginea superioară sau cervicală*, pe care distingem *incisura scapulară* pentru trecerea vaselor şi nervilor, şi *marginea laterală sau axilară*, orientată în afară şi întrucâtva în jos. *Faţa anterioară* a scapulei este uşor excavată, cu 2 – 3 creste oblice pentru inserţia muşchiului subscapular, iar cea *posterioară* este împărţită de *spina scapulei* ce se termină cu o apofiză numită *acromion*, în *fosa supraspinoasă* şi *fosa subspinoasă*; în aceste fose sunt situaţi muşchii omonimi. Pe vârful acromionului există o *faţă articulară* pentru articularea cu clavicula. De la marginea superioară a scapulei între col şi incizura scapulei deviază *apofiza coracoidă*, îndoită înainte, iar apoi lateral.

— *Clavicula* este un os în formă de „*S*" care prezintă o *extremitate medială sau sternală* şi alta *laterală sau acromială*, cu feţele articulare respective; pe faţa inferioară, în apropierea extremităţii sternale se observă *tuberozitatea costală*, iar spre extremitatea acromială – *tuberculul conoid* şi *linia trapezoidală*.

2. *Oasele membrului superior propriu-zis* sunt humerus, radius, ulnă, carpul, metacarpul şi falangele.

— *Humerusul* sau osul braţului reprezintă un os tubular lung tipic, având un corp şi două extremităţi (capete); capătul său proximal se termină cu *capul humerusului*, separat prin *colul anatomic* slab marcat de *tuberculii mic sau trohinul şi mare sau trohiterul*. Tuberculul mic este situat în faţă, cel mare – lateral, iar între ei trece *şanţul bicipital* (*intertubercular*). În partea inferioară, tuberculii trec în *creste*. Porţiunea de os îngustă de sub tuberculi se numeşte *col chirurgical* (de cele mai multe ori fracturile se produc aici). Creasta tuberculului mare trece în *tuberozitatea deltoidiană*. La mijlocul diafizei, pe faţa sa posterioară este *şanţul nervului radial*. Extremitatea inferioară a osului prezintă *trochlea humeri* cu *epicondylus medialis*, deasupra căreia se află *foseta coronoidă*, *şanţul pentru nervul ulnar*, *foseta olecraniană* şi *capitulum humeri* şi cu *epicondylus lateralis* (cu *fossa radialis* deasupra). Pe epifize se prind muşchii motori ai umărului şi antebraţului. Majoritatea fracturilor humerusului se produc la nivelul corpului, existând riscul de lezare a nervului radial.

— *Oasele antebraţului* sunt radiusul, situat lateral şi cubitusul – medial. La cubitus, extremitatea superioară este masivă, articulară pentru humerus, iar cea inferioară este redusă la o suprafaţă hemisferică – capul ulnei, articulară pentru radius, terminată cu

apofiza stiloidă. Radiusul are o situaţie inversă: epifiza superioară, cu rol mai redus în articulaţia cotului, iar cea inferioară, voluminoasă, esenţială în constituirea articulaţiei pumnului.

Cubitusul (*ulna*) la capătul proximal are o vastă suprafaţă articulară, în formă de semilună, deschisă în partea dinainte şi care lunecă în timpul mişcărilor pe trohlea osului humerus. *Incisura semilunară* (trohleară) în partea sa posterioară şi superioară este mărginită de *olecran* – apofiza cotului (se poate pipăi uşor sub piele), iar în cea anterioară şi inferioară – de *apofiza coronoidă*. Lateral de la baza acesteia se vede o suprafaţă articulară adâncită – *incizura radială*, ce se articulează cu capul radiusului, iar mai jos – *creasta supinatorie*, de care se fixează muşchiul supinator al antebraţului. Pe suprafaţa anterioară a diafizei, sub apofiza coronoidă, se află *tuberozitatea cubitusului* pentru inserţia muşchiului brahial. La jumătatea feţei anterioare a diafizei se află *foramen nutricium*, fapt prin care se explică întârzierile de consolidare osoasă sau pseudartrozele consecutive fracturilor situate la acest nivel. Capătul distal al osului formează un *cap* ce are în partea orientată spre osul radius o *suprafaţă articulară*, iar în partea medială – *apofiza stiloidă* (*processus styloideus*).

— *Radiusul* (*radius*) are la capătul proximal un *cap* (*capul radii*) cu o *fosetă articulară*, care se articulează cu capitolul humeral. Capul este înconjurat la margine de obada verticală a *suprafeţei articulare* (*circumferenţia articularis*), ce participă la articularea cu cubitusul. Partea îngustă de sub cap se numeşte *col* (*collum radii*), mai jos de ea se vede o tuberozitate – *tuberozitatea radiusului* (*tuberositas radii*). Capătul distal al radiusului are o suprafaţă articulară adâncită destul de mare (*facies articularis cârpea*), care formează o articulaţie cu oasele primului rând al carpului. În direcţie medială şi sub unghi drept cu ea se află altă suprafaţă articulară, ce se articulează cu capătul inferior al cubitusului; lateral se evidenţiază *apofiza stiloidă* (*processus styloideus*).

Oasele mâinii

Oasele mâinii includ oasele carpului, metacarpului şi oasele falangelor degetelor.

Carpul este format din 8 oase scurte dispuse pe două rânduri; rândul proximal, superior sau antibrahial compus din *os scaphoideum*, *os lunatum*, *os triquetrum*, pisiform şi rândul distal inferior sau carpian format din *osul trapez*, *trapezoid*, *osul mare*, *osul cu cârlig*.

Numirile oaselor corespund într-o anumită măsură formei lor. Părţile dorsale şi palmare ale fiecărui os (iar la elementele marginale – şi una din părţile laterale) nu sunt netede, deoarece de ele se fixează ligamente; părţile care privesc una spre cealaltă, poartă suprafeţe articulare. Osul pisiform, care pare a fi în afara rândului şi poate fi pipăit sub piele, la om este redus şi se articulează numai cu piramidalul. Oasele carpului formează o boltă, cu concavitatea spre palmă.

Metacarpul (*metacarpus*) este format din cinci oase tubulare scurte, numite *oasele metacarpale*, din care primul os metacarpian este cel mai gros, iar al doilea cel mai lung. Oasele metacarpiene II-V sunt situate într-un rând, între ele rămânând trei spaţii interosoase. La fiecare os metacarpian deosebim un *corp*, o *bază*, care se sprijină pe oasele rândului distal al carpului, şi un *cap*, care se articulează cu falanga bazală a degetului respectiv. Primul os metacarpian este puţin depărtat de celelalte. Baza lui are o suprafaţă articulară în şa, ce corespunde unei suprafeţe asemănătoare a osului trapez.

Oasele degetelor. Degetele sunt în număr de cinci, numerate lateromedial de la I la V. Fiecare deget are câte un nume: *police*, *indice*, *mediu*, *inelar* şi *mic*.

Oasele care formează degetele se numesc *falange*. Fiecare deget posedă: *falangă proximală*, *falanga medie* şi *distală*. Face excepţie policele – degetul mare – care are doar două falange.

Fiecare din aceste oase este constituit dintr-o diafiză şi două extremităţi (*basis et capul*) articulare cu oasele proximale şi distale.

Oasele membrului inferior (fig. 7)

Membrul inferior are un schelet format din centura pelviană şi membrul inferior propriu-zis.

1. *Centura pelviană*, *bazinul osos*, spre deosebire de cea scapulară, formată din 2 oase mobile şi fine, este alcătuită dintr-un inel osos solid, format posterior din osul sacrum şi coccis, iar lateral din cele două oase coxale. *Osul coxal*, la rândul său până la vârsta de 16 ani, este alcătuit din trei piese ososase puternic solidarizate: *ilion*, *ischion* şi *pubis*, la unirea lor găsindu-se, înspre lateral, *cavitatea cotiloidă* sau *acetabulară* dotată cu o *suprafaţă articulară semilunară* prin care se realizează articulaţia cu femurul. Cavitatea cotiloidă prezintă *scobitura ischiopubiană*, situată posterior de *gaura ischiopubiană*. În acest fel se constituie bazinul osos ce susţine viscerele şi de care se articulează

membrele inferioare.

— *Ilionul* participă la formarea fosei acetabulare cu *corpul* său, de la care în sus şi puţin lateral pleacă *aripa* – o lamă osoasă lată. În partea superioară aripa este delimitată de *creasta iliac*ă cu cele *două buze* între care este *linia intermediară*. Creasta prezintă anterior *spina iliacă anterior superior* şi *spina iliacă posterior superior*. Marginea posterioară a aripii formează *marea incizură sau scobitură ischiadică*, mărginită parţial de osul ischion. Pe faţa sa internă sau superomedială se află *fosa iliacă internă*, iar posterior de ea – *tuberositas iliaca* – locul de fixare a ligamentelor şi *facies auricularis*, ce se articulează cu sacrul. Pe faţa externă a osului se află cele *3 linii semicirculare*, cu numeroase canalicule vasculare. Lezarea acestora, în timpul deperiostării, determină hemoragii destul de mari. Aripa iliacă este separată de corpul ilionului prin *linea arcuata*.

— *Ischionul* este format din *corp*, care participă la formarea fosei acetabulare şi *ramură* cu *tuberositas ischiadicum*; prin unirea lor se completează *gaura obturată* sau *ischiopubiană*. Mai sus de tuberozitate, la marginea posterioară a osului se află *spina ischiadică*, separată de aceasta prin mica *incizură ischiadică*.

— *Pubisul* închide bazinul din faţă. *Corpul* acestui os participă la formarea fosei acetabulare. Două ramuri ale pubisului – *superioară* (orizontală) şi *inferioară*, unite una cu cealaltă sub un unghi, închid gaura obturată din partea superioară şi ce-a medială. De-a lungul ramurii orizontale se întinde *creasta pubiană*, ce se termină cu *tuberculul pubian*. La unirea ramurii orizontale cu ilionul ia naştere *eminenţia iliopubica*. Sub spina pubelui este situat *sulcus obturatorius*, delimitat de *tuberculum obturatorium anterius et posterius*. Pe marginile mediale ale ambelor oase pubiene se află feţele ovale ale *simfizei*, care sunt netede şi participă la formarea simfizei pubiene.

2. *Oasele membrului inferior propriu-zis sau oasele membrului inferior liber* sunt: osul femur, care formează scheletul coapsei; tibia şi fibula, care alcătuiesc scheletul gambei (*crus*); oasele tarsiene, metatarsiene şi falangele, care formează scheletul piciorului. Se adaugă la acestea cel mai mare os sesamoid al corpului, dezvoltat în tendonul muşchiului cvadriceps femural, în partea anterioară a articulaţiei genunchiului, şi anume *patella* sau *rotula*.

— *Femurul* – cel mai mare şi cel mai lung os tubular al omului, are la capătul proximal un *cap*, separat de *corp* printr-un *col*. La

hotarul dintre col şi corp se află două trohantere – *trohanterul mare* şi *trohanterul mic*, care se unesc pe suprafaţa posterioară a osului prin *creasta intertrohanterică*, iar în faţă – prin *linia intertrohanterică*. În partea medială, la baza trohanterului mare, se vede *fosa trohanterică*.

De-a lungul întregii suprafeţe posterioare a corpului femural se întinde *linia rugoasă* (*aspră*), cele două buze ale căreia, depărtându-se una de cealaltă, în partea inferioară mărginesc suprafaţa triunghiulară a planului popliteu (*faţa poplitee*). Proximal buza laterală se prelungeşte în *tuberozitatea fesieră*. Capătul distal al osului este format din doi condili – *condilul lateral* şi cel *medial*, separaţi prin *fosa intercondilară*. Părţile laterale aspre, întrucâtva proeminente al condililor, se numesc *epicondili*. În partea infero-posterioară ambii condili au suprafeţe articulare, ce se contopesc în partea anterioară într-o singură *faţă articulară*, ce se articulează cu *rotula*, care la rândul ei are *2 feţe*, un *vârf* şi o *bază*.

— Scheletul gambei este alcătuit din două oase: *tibia* situată anterior şi medial şi *peroneul*, situat posterior şi lateral.

— *Tibia* are un *corp* cu trei feţe, care este mai larg la capătul proximal, unde se formează doi condili – *condilul lateral şi cel medial*, cu *facies articularis superior*, separaţi prin *proeminenţa intercondilară*, Ea este divizată de *tuberculum intercondylare mediale et laterale* în *area intercondilaria anterior et posterior*; extremitatea superioară prezintă o retroversie şi se articulează cu condilii femurali. Jos şi dintr-o parte a condilului lateral se află o *faţă articulară fibulară* – locul articulării cu capul peroneului. Capătul proximal al corpului tibiei trece în partea superioară în *tuberozitate* pe faţa lui externă se observă o creastă rugoasă (*linea* în *solei*) şi gaura nutritivă. Capătul distal lărgit al osului este alungit în *maleola medială* şi poartă o suprafaţă articulară concavă, ce se articulează cu astragalul labei piciorului; lateral de aceasta există o *incizură fibulară*, legată prin sindesmoză cu peroneul.

— *Peroneul*, cu un *corp* şi două extremităţi, are forma unei baghete osoase. Este un os fin, cu mică valoare mecanică. *Extremitatea lui superioară*, fixată de tibie, posedă *facies articularis capitis fibulae şi apex capitis fibulae*, fără a participa la articulaţia genunchiului. *Extremitatea inferioară* a peroneului este prevăzută cu o proeminenţă alungită, *maleola laterală*, ce se articulează cu suprafaţa laterală a astragalului.

Oasele piciorului

Oasele piciorului sunt dispuse în trei grupuri: tarsul, metatarsul şi oasele degetelor.

Tarsul este alcătuit din şapte oase spongioase. Două din eleastragalul sau talusul şi calcaneul – formează rândul proximal, iar patru – oasele I, ÎI şi III cuneiforme şi cuboidul – rândul distal. Între ambele rânduri de oase în partea medială a labei piciorului se află osul navicular.

Metatarsul este alcătuit din cinci oase tubulare, iar scheletul degetelor – din falange.

Oasele tarsului

Astragalul este alcătuit din *corp*, *cap* şi *col*. Corpul se articulează în partea sa superioară şi din părţi cu oasele gambei prin intermediul unor suprafeţe articulare trohleare lărgite în faţă. Partea osului, orientată înainte – capul, se articulează cu osul navicular.

Calcaneul – cel mai mare din oasele tarsului, se articulează în partea superioară cu astragalul, iar în faţă – cu cuboidul. În spate osul calcaneu este alungit şi îngroşat, formând *tuberculul calcaneului*, ce serveşte drept sprijin când stăm în picioare şi ca loc de fixare a tendoanelor musculare. De la marginea anterioară a calcaneului din partea medială deviază o apofiză scurtă şi masivă – suportul astragalului, care susţine capul astragalului.

Osul navicular ocupă în tars o poziţie centrală şi se articulează cu toate oasele lui, afară de calcaneu.

Oasele cuneiforme (I, ÎI şi III), dispunându-se într-un rând transversal, se articulează proximal cu naviculatul, iar distal – cu trei oase metatarsiene; primul os cuneiform, ce serveşte drept sprijin primului os metatarsian, are cele mai mari dimensiuni.

Osul cuboid se află la marginea externă a labei piciorului; el se articulează în spate cu calcaneul, în faţă cu oasele metatarsiene IV şi V, iar medial cu naviculatul şi al treilea os cuneiform.

Oasele metatarsului

Metatarsul este format din cinci oase – *oasele metatarsului*. Ca şi în metacarp, primul os este cel mai gros, iar al doilea – cel mai lung. Fiecare os metatarsian are o *bază*, ce se sprijină pe tars, un *cap*, ce se articulează cu falanga bazală a degetului respectiv, şi un *corp*. În partea laterală, baza celui de al cincilea os metatarsian este alungită într-o *tuberozitate*, care se poate pipăi uşor prin piele.

Oasele degetelor piciorului

Oasele degetelor piciorului sunt prezentate de *falange*. Falangele sunt câte trei în degetele II-V, adică falanga proximală, medie şi distală, şi două – în întâiul deget – *halucele*: falanga proximală şi distală. Toate falangele în special cele mijlocii, sunt mult mai scurte, iar la degetul al cincilea falanga medie deseori se contopeşte cu cea unghială.

Scheletul capului (fig. 8, 9)

Scheletul capului se mai numeşte *craniu*, şi este format din 23 de oase, care se grupează în două segmente – craniul cerebral şi craniul visceral. Toate oasele craniului sunt unite între ele imobil, în afară de mandibulă, care formează o articulaţie combinată şi osul hioid nemişcat (imobil), care e aşezat liber în regiunea gâtului (colului).

Neurocraniul (cutia craniană) este alcătuit din opt oase, dintre care patru sunt neperechi: osul frontal, etmoid, sfenoid şi occipital, iar celelalte patru rezultă din două perechi de oase: temporalele şi parietalele.

Neurocraniul sau craniul cerebral constituie porţiunea superioară şi posterioară a craniului, având forma unei sfere neregulate sau ovoidală, în cavitatea căreia este adăpostit creierul.

Neurocraniul prezintă două compartimente din punct de vedere topografic. Acestea sunt rezultatul trecerii unui plan convenţional prin glabelă, o formaţiune situată în regiunea frontală a neurocraniului, deasupra marginilor superioare ale orbitelor şi prin protuberanţa occipitală externă sau inion, situată posterior. Deasupra acestui plan se găseşte bolta craniului sau calvaria, iar dedesubt baza craniului. Baza craniului prezintă o faţă internă în raport cu faţa bazală a creierului, numită endobază şi o faţă externă inferioară, numită exobază.

Calota craniului sau bolta craniană este formată din scuama (solzul) osului frontal, situată anterior şi de scuama osului occipital, aşezată posterior. Între ele, pe laturile calotei, se găsesc oasele parietale şi porţiunea superioară a scuamelor (solzilor) oaselor temporale.

Aceste oase se unesc între ele prin suturi dinţate şi suturi scuamoase (solzoase). Sutura sagitală, între marginile mediale ale oaselor parietale, sutura coronală, dintre solzul osului frontal şi oasele parietale şi sutura lambdoidă, între oasele parietale şi solzul occipitalului.

Bolta craniului, privită din interior (pe faţa concavă), prezintă

pe linia mediană a osului frontal o creastă osoasă, numită creasta frontală, pe care se prinde coasa creierului şi şanţul pentru sinusul venos longitudinal superior.

Baza craniului prezintă în alcătuirea sa următoarele oase, începând dinspre polul său anterior spre cel posterior: porţiunea orizontală a osului frontal, lama ciuruită a etmoidului, corpul osului sfenoid cu aripile sale mici şi mari, porţiunea pietroasă a celor două oase temporale şi posterior porţiunea bazilară şi părţile laterale ale osului occipital.

Baza craniului este străbătută de o serie de găuri mari şi mici, precum şi de fisuri (crăpături).

Aceste găuri şi fisuri sunt locul de trecere pentru 12 perechi de nervi cranieni, precum şi pentru arterele şi venele craniului şi encefalului.

Viscerocraniul cunoscut încă şi sub denumirea generală de oasele feţei, este un masiv osos, situat în partea antero-inferioară a craniului. El este constituit din 14 oase, dintre care şase sunt perechi şi două neperechi, situate median. Oasele neperechi sunt vomerul şi mandibula. Vomerul împreună cu lama perpendiculară a etmoidului împarte în două jumătăţi cavitatea nazală. Mandibula, formează singură falca inferioară şi este, în acelaşi timp, singurul os mobil al viscerocraniului (splanchnocraniului).

Oasele pereche sunt: maxilarul superior – centrul osos al masivului facial, zigomaticul, nazalul, lacrimalul, palatinul şi cornetul nazal inferior. Aceste oase sunt astfel grupate şi articulate între ele prin suturi, încât dau naştere cavităţilor orbitare, nazale şi bucală, sediu al organelor de simţ şi al celor, care alcătuiesc porţiunea iniţială a aparatului de import a materiei.

Oasele craniului visceral prezintă o grupă deosebită de oase în legătură cu aceea că au o altă proveniență făloși ontogenetică spre deosebire de craniul cerebral.

Luat în ansamblu, craniul are o formă ovoidă şi prezintă trei dimensiuni: un diametru antero-posterior, unul longitudinal şi altul transversal. Volumul cutiei craniene este cuprins între 1450 şi 1500 cm^3, iar unghiul facial este aproape de 900.

Oasele craniului au o structură complicată. Fiind plate sunt formate din 2 lame compacte, între care este substanţa spongioasă – diploe. Ea conţine celule cu măduva roşie şi e străbătută de numeroase

canale prin care trec venele diploice, care fac legătura dintre vasele extraşi intracraniene şi se deschid prin orificiile emisare. Lama externă, netedă, este acoperită de periost, *pericranium*. Lama internă conţine multe substanţe neorganice şi de-aceea în traumatisme se sparge în fragmente mici şi se numeşte *lamina vitrea*. În regiunea suturilor craniului periostul e strâns sudat cu osul, iar în celelalte părţi ale fiecărui os a bolţii craniene se găseşte un spaţiu periostal plin cu ţesut conjunctiv lax şi adipos. În aceste spaţii pot apărea abcese şi hematoame. Unele oase ale craniului (frontal, sfenoidal, etmoidal, temporal, maxila) conţin cavităţi cu aer (oase pneumatice) ce comunică cu cavitatea nazală (sinusurile paranazale). Pe lama internă a oaselor craniului sunt situate impresiuni şi ridicături, ce corespund circumvoluţiilor creierului, precum şi amprente a pahimeningelui adiacent şi a vaselor lui.

Oasele craniului cerebral

Osul occipital

Osul occipital este un os nepereche ce se formează după naştere prin unirea a patru porţiuni osoase: *scuama* (*solzul*) *occipitalului*, două *porţiuni laterale* şi *porţiunea bazilară*. Acestea înconjură *orificiul mare occipital*, care leagă canalul vertebral cu cutia craniană. Pe faţa concavă endocraniană în centrul solzului occipital se situează *protuberanţa occipitală internă*, de la care în părţile laterale pornesc *şanţurile sinusurilor transversale*, iar în sus – *şanţul sinusului sagital superior*. Inferior de protuberanţa occipitală internă spre orificiul mare occipital este situată *creasta occipitală internă*. Pe faţa exocraniană în centru este aranjată *protuberanţa occipitală externă* de la care pleacă lateral *linia nucală superioară*, iar puţin mai jos de la ea se prezintă *linia nucală inferioară*.

Partea laterală pereche, pe suprafaţa ei inferioară are *condilul occipital*, ce se uneşte printr-o articulaţie cu I vertebră cervicală. Posterior de condil se găseşte un orificiu instabil pentru trecerea venei emisare. Prin partea laterală a osului occipital trece *canalul hipoglosului* străbătut de nervul hipoglos. Pe marginea externă a părţii laterale se ataşează *incizura jugulară*, care împreună cu cea de pe stânca temporalului, formează *gaura jugulară*. Prin acest orificiu trece vena jugulară internă, perechea IX, X şi a XI de nervi cranieni.

Porţiunea bazilară a occipitalului este situată anterior şi superior de gaura occipitală. Pe suprafaţa endocraniană a părţii

bazilare se situează *clivusul* unde se adăposteşte bulbul şi se găseşte puntea lui Varolius şi artera bazilară, iar exterior – *tuberculul faringian*.

Osul parietal

Osul parietal este un os pereche, o placă proeminento-convexă, în centrul căreia la exterior se găseşte *tuberul parietal*. La acest os se deosebesc patru margini: *frontală*, *occipitală*, *sagitală* – locul de articulaţie cu osul parietal de partea opusă, şi *solzoasă* – *inferioară*. Lângă marginea sagitală se găseşte o *gaură parietală* prin care trece o venă emisară. Pe faţa internă întâlnim *şanţul sinusului sagital superior* şi şanţuri arteriale. De-a lungul şanţului sagital superior sunt prezente numeroase depresiuni mici, numite *foveole granulare*, ce adăpostesc granulaţiile arahnoidei. În regiunea unghiului mastoidian se află *şanţul sinusului sigmoid*. Faţa externă prezintă două creste numite *linia temporală superioară şi linia temporală inferioară*, sub care se găseşte fosa temporală.

Osul etmoid

Osul etmoid (fig. 11) este un os nepereche, situat în scobitura etmoidală a frontalului. El se uneşte cu maxila, vomerul, osul lacrimal şi osul sfenoid, luând parte la formarea bazei craniului, a cavităţilor nazale şi a orbitelor. Partea mai dură a osului este *lama perpendiculară*, care parţial este situată deasupra lamei orizontale în formă de *creasta cocoşului* şi altă parte mai mare pătrunde în cavitatea nazală şi ia parte la formarea septului nazal. Partea orizontală formează *lama ciuruită* a etmoidului, care prin faţa sa inferioară ia parte la alcătuirea tavanului foselor nazale. Aceasta este străbătută de o serie de orificii prin care trec dinspre mucoasa olfactivă spre bulbii olfactivi filetele nervilor olfactivi. La dreapta şi la stânga de lama perpendiculară se găsesc *labirintele etmoidale*, constituite din plastine subţiri de substanţă osoasă. Labirintele constau dintr-un număr de sinusuri etmoidale cu pereţi subţiri aşezate în trei grupe: anterioare, mijlocii şi posterioare, interpuse între două lame verticale de os; lama orbitală (laterală) formează o parte a peretelui medial al orbitei; lama medială formează o parte a peretelui lateral al cavităţii nazale, reliefând cornetul nazal superior şi mijlociu. Celulele etmoidale sunt tapetate de tunica mucoasă şi comunică cu meaturile nazale. De la peretele medial al labirintului în cavitatea nazală atârnă două *cornete nazale* – *superior şi mediu* acoperite de tunica mucoasă. Din contul

acestor cornete se măreşte suprafaţa tunicii mucoase a cavităţii nazale. Între ele se formează *meatul nazal superior*.

Osul temporal

Osul temporal este un os pereche, în el sunt incluse organele auzului şi echilibrului. Prin canalele acestui os trec vase şi nervi. Osul este alcătuit din: stânca temporalului cu apofiza mastoidiană, partea timpanică şi scuama temporalului (fig. 12, 13).

Stânca temporalului sau piramida e de o formă triunghiulară, îndreptată cu vârful medial şi înainte, care are feţele anterioară, posterioară şi inferioară, marginile anterioară, superioară şi posterioară.

Pe *faţa anterioară* a piramidei la unirea ei cu scuama temporalului se situează tavanul urechii medii – *tegmenul cavităţii timpanice*, care formează peretele superior al *cavităţii timpanice*, unde se găseşte urechea medie, cu cele trei oscioare, şi labirintul osos al urechii interne. Stânca este străbătută de *canalul nervului facial*. Spre vârf, prin ea trece *canalul arterei carotide interne*, precum şi *canalul musculotubar*, care adăposteşte muşchiul tensor al timpanului şi tuba auditivă, făcând legătură între faringe şi urechea medie. Anterior tavanul se mărgineşte cu *fisura pietroscuamoasă*, iar lateral cu *eminenţa arcuată*; ea este determinată de canalul semicircular anterior şi posterior al urechii interne. De la eminenţa arcuată, mai aproape de vârful piramidei, se găsesc două orificii, ce prezintă locul ieşirii *nervilor pietroşi*, ce se deschid în şanţuri omonime, orientate spre vârful piramidei.

Pe faţa anterioară a stâncii, spre vârf, se află *impresiunea trigemenului*, corespunzând nervului şi *ganglionului semilunar Gasser*.

Pe *faţa posterioară* a stâncii se află *orificiul conductului auditiv intern*, prin care trec nervii facial şi vestibulocohlear. La baza stâncii se situează *şanţul sinusului sigmoid*, unde se deschide orificiul venei emisare mastoidiene. Lateral de orificiul conductului auditiv intern este o deschizătură – apertura *externă a apeductului vestibulului*, canal care adăposteşte conductul endolimfatic. Pe marginea superioară, între feţele anterioară şi posterioară a stâncii, se situează şanţul *sinusului pietros superior*, care posterior ajunge şanţul sigmoid, iar anterior – vârful piramidei.

Pe *faţa inferioară* la baza stâncii se află *apofiza stiloidă*; posterior de care se deschide *orificiul stilomastoidian*, care prezintă

orificiul pentru trecerea nervului facial şi a arterei stilomastoidiene. Medial de apofiza stiloidă se observă *fosa jugulară*, la care marginea posterioară are o incizură omonimă. Marginea anterioară a fosei jugulare se mărgineşte cu *orificiul extern al canalului carotidian*. Pe marginea anterioară se află o *fosetă pietroasă* la fundul căreia se deschide *orificiul inferior al canaliculului timpanic*. La adulţi posterior de *orificiul stilomastoidian şi orificiul auditiv extern* se găseşte *apofiza mastoidiană* în interiorul căreia se găsesc mici cavităţi care conţin aer, denumite *celule mastoidiene*; acestea sunt în comunicare cu cavitatea timpanică prin *antrul mastoidian* (o celulă mai mare). Medial de *apofiza stiloidă* trece *incizura mastoidiană* şi *şanţul arterei occipitale*. La mijlocul marginii posterioare a piramidei e situat *orificiul extern al canalicului cohlear*.

Porţiunea timpanică a osului temporal prezintă o lamă curbată, situată sub porţiunea scuamoasă şi înaintea apofizei mastoide; formează peretele anterior, inferior şi o parte din peretele posterior al *meatului auditiv extern osos*.

Scuama temporalului are forma unei plastine subţiri ovale, aranjată vertical, aproape într-un plan sagital. De la *faţa temporală* a scuamei porneşte *apofiza zigomatică*, prin care aceasta se articulează cu osul zigomatic şi formează *arcada zigomatică*. Apofiza zigomatică are o rădăcină transversală mai proeminentă, cu o faţă articulară convexă, denumită *tuberculul articular*. Posterior de el se află *fosa mandibulară* care se articulează cu condiliul mandibulei şi formează articulaţia temporomandibulară.

Faţa cerebrală a scuamei temporalului, e înzestrată cu eminenţe cerebrale, impresiunile circumvoluţiilor cerebrale, numeroase şanţuri, în care sunt adăpostite vasele sangvine meningiene.

Canalele osului temporal. *Canalul carotidian* începe pe faţa inferioară a stâncii, cu orificiul său extern; merge ascendent, apoi coteşte orizontal, terminându-se la vârful stâncii prin orificiul său intern. Canalul carotidian dă trecere arterei carotide interne care pătrunde pe această cale în neurocraniu.

Canalul nervului facial începe pe fundul meatului acustic intern, apoi taie perpendicular axul stâncii şi în dreptul fisurii canalului nervului pietros mare coteşte sub un unghi drept lateral, aşezat în dreptul unirii tavanului cavităţii timpanice cu peretele labirintic a urechii medii. În dreptul peretelui posterior al cavităţii timpanice

canalul facial face o cotitură, şi se îndreaptă în jos, terminându-se pe suprafaţa inferioară a stâncii osului temporal cu *orificiul stilomastoidian*.

Canalul musculotubar este limitat de marginea anterioară a vârfului piramidei şi scuamă. El este despărţit de un sept în două semicanale: *semicanalul tubei auditive* şi *semicanalul muşchiului tensor al membranei timpanice*.

Canaliculul timpanic e foarte îngust; începe în *fossula pietrosa* şi se deschide pe faţa anterioară a piramidei temporalului cu *hiatul canalului nervului pietros mic*; prin el trece nervul timpanic, ramură din nervul glosofaringian.

Canaliculul coardei timpanului începe de la canalul nervului facial înainte de ieşirea lui din stâncă. Se deschide în *fisura timpanoscuamoasă*, prin ea trece o ramură a nervului facial – *coarda timpanului*, care iese din cavitatea timpanică prin *fisura pietrotimpanică*.

Canaliculul mastoidian, începe în fosa jugulară, intersectează canalul facial în partea lui inferioară şi se deschide în *fisura timpanomastoidiană*. Prin acest canalicul trece ramura auriculară a nervului vag.

Osul frontal

Osul frontal este un os nepereche, care se află anterior de osul sfenoid. Este alcătuit din patru porţiuni.

Scuama (solzul) este partea verticală a osului frontal în formă de placă convexă; formează peretele anterior al cutiei craniene şi corespunde frunţii. Ea are anterior două *tuberozităţi frontale*, iar pe linia mediană şi deasupra rădăcinii nasului se află o proeminenţă numită *glabela*. Sub tuberozităţile frontale şi lateral de glabelă se află două proeminenţe orizontale numite *arcurile sprâncenoase*, care formează *marginea superioară a orbitei*. Pe această margine se observă *incizura supraorbitară* iar uneori *orificiul supraorbitar*. Pe partea laterală marginea supraorbitară trece în *apofiza zigomatică*. La baza scuamei, în dreptul glabelei şi extremităţii mediale a arcurilor sprâncenoase, se găsesc în interiorul osului *sinusurile frontale*, despărţite printr-un perete median. Pe faţa internă concavă a scuamei pe linia mediană se observă *şanţul sinusului sagital superior*.

Partea orbitară a frontalului, pară, prezintă o placă fină dispusă orizontal, posterior şi inferior se uneşte cu aripile mari şi mici ale

osului sfenoid, zigomaticul, lacrimalul şi etmoidul. Pe suprafaţa superioară a plăcii se observă ridicături şi impresiuni (amprente) ale circumvoluţiilor cerebrale; suprafaţa inferioară e netedă şi-i îndreptată spre orbită formând tavanul acesteia. Pe partea anteromedială a părţii orbitare se găseşte o mică *fosetă trohleară*. Anterior şi lateral se află *fosa glandei lacrimale*. Pe linia mediană se află incizura etmoidală, în care pătrunde lama ciuruită a etmoidului. Marginile incizurii etmoidale, inferior, sunt prevăzute cu nişte semicavităţi, care prin articulaţie cu cele ale etmoidului, formează *celulele etmoidale sau sinusurile etmoidale anterioare*, *mijlocii şi posterioare*.

Faţa temporală aflată dedesubtul şi în spatele liniilor temporale, formează partea anterioară a gropii temporale şi zonă de inserţie a unei porţiuni din muşchiul temporal.

Osul sfenoid

Sfenoidul este un os nepereche, care se află în porţiunea centrală a bazei craniului, anterior de oasele temporale şi porţiunea bazilară a osului occipital. Este alcătuit dintr-o porţiune centrală sau corp, două aripi mari şi două mici care se îndreaptă lateral, două apofize pterigoidiene (fig. 14, 15).

Corpul are următoarele feţe: superioară, două laterale, anterioară, posterioară şi inferioară. În interiorul său se găseşte *sinusul sfenoidal*, care comunică prin două orificii cu fosele nazale. De-aceea când se inflamează tunica mucoasă a sinusului sfenoidal (sinuzită sfenoidală) pot avea complicaţii în formă de: meningite, abcese cerebrale, tromboflebita sinusurilor cavernoase etc.

Faţa cerebrală, înainte este netedă, delimitată înapoi printr-o creastă, care formează marginea anterioară a *şanţului optic* la extremităţile căruia se află *orificiile optice* prin care trec din orbită în craniu nervii optici. În spatele şanţului există o ridicătură numită *tuberculul şeii*.

Posterior de acesta se află *şaua turcească* găzduieşte glanda hipofiză. Limita anterioară a şeii turceşti are lateral două proeminenţe mici, numite *apofizele clinoide mijlocii*, limita posterioară o formează *speteaza şeii*; unghiurile superioare ale acestei lame au doi tuberculi numiţi *apofizele clinoide posterioare*.

Feţele laterale ale corpului sunt unite cu aripile mari şi cu lamele mediale ale apofizelor *pterigoide*, având de asemenea şi câte un *şanţ*

carotidian; aflat în raport cu artera carotidă internă şi cu sinusul cavernos.

Aripile mici în formă de plastine triunghiulare pleacă de pe părţile laterale ale corpului, înaintea aripilor mari. Posterior şi medial, ele se termină prin *apofizele clinoide anterioare* şi mărginesc superior *fisura orbitală superioară*. Prin ea trec în orbită nervii oculomotor (III), trohlear (IV) şi abducens (VI), cele trei ramuri de diviziune ale nervului oftalmic, ramura orbitară a arterei meningee mijlocii.

Aripile mari sunt două apofize puternice situate în sus şi lateral, plecând de pe laturile corpului. Prezintă fiecare următoarele feţe: cerebrală, laterală infratemporală, orbitară.

Faţa cerebrală, formează o parte din fundul fosei mijlocii a craniului. La partea sa antero-medială, *gaura rotundă mare* lasă să treacă nervul maxilar. Lateral de această gaură se află *gaura ovală* prin care trec nervul mandibular şi artera meningee accesorie. Medial de gaura ovală este orificiul venei emisare (a lui Vesal). În unghiul posterior există un scurt canal, numit *mica gaură rotundă* prin care trece artera meningee mijlocie.

Faţa temporală a aripii mari este convexă de sus în jos, şi este împărţită printr-o creastă transversă, numită *creasta infratemporală*, într-o *faţă temporală* şi o *faţă infratemporală*.

Faţa orbitară a aripii mari, patrulateră, formează partea posterioară a peretelui lateral al orbitei. Jumătatea medială a marginii aripii mari formează limita anterioară a *găurii rupte anterioare* şi prezintă orificiul posterior al *canalului pterigoidian*. Jumătatea sa laterală se articulează cu stânca temporalului.

Apofizele pterigoidiene sunt două proeminenţe pe faţa inferioară a sfenoidului, constituite dintr-o lamă medială, care formează partea posterioară a peretelui lateral al foselor nazale, şi o lamă laterală. Între ele se găseşte *fosa pterigoidă*. În partea cea mai superioară a fosei pterigoidiene se observă *fosa scafoidiană* destinată inserţiei muşchiului tensor al vălului palatin. În partea de jos ambele lamele sunt separate prin *incizura pterigoidă*. Baza apofizei e penetrată în sens anteroposterior de un *canal pterigoid* îngust, care serveşte drept trecere pentru vase şi nervi ai canalului pterigoidian.

Oasele viscerocraniului

Oasele constitutive ale viscerocraniului sunt următoarele perechi: lacrimalele, nazalele, maxilarele, palatinele, malarele,

cornetele nazale inferioare, şi oase neperechi, cum sunt vomerul şi mandibula.

Oasele lacrimale

Oasele lacrimale sunt aşezate pe partea anterioară a pereţilor mediali ai orbitelor.

Fiecare os lacrimal are 2 feţe (laterală şi medială). Faţa laterală prezintă *creasta lacrimală posterioară*. Anterior de această creastă se formează *şanţul lacrimal*, care cu şanţul omonim al maxilei formează *fosa sacului lacrimal*. Inferior creasta se termină cu un cârlig ce se articulează cu maxilarul.

Oasele nazale

Oasele nazale sunt două oase mici aşezate unul lângă altul între apofizele frontale ale maxilarelor, care participă la formarea scheletului nasului.

Fiecare os nazal are două feţe. Faţa laterală este acoperită de muşchiul pielos, *mprocerus*. Faţa medială are un şanţ în care stă nervul etmoidal anterior.

OASELE MAXILARE (fig. 8)

Maxila este un os pereche şi neregulat, participă la alcătuirea etajelor mijlociu şi inferior ale feţei. Osul maxilar este unit cu oasele frontal, nazal, lacrimal, zigomatic şi palatin prin suturi.

Anatomic, maxilarul prezintă un corp şi patru apofize: palatină, zigomatică, frontală şi alveolară (fig. 16 a, b, c).

Corpul maxilarului prezintă în ansamblu forma unei piramide triunghiulare, cu baza privind spre cavităţile nazale şi vârful orientat spre osul zigomatic. Are patru feţe – anterioară, orbitară, infratemporală şi nazală – şi o cavitate mare numită sinusul maxilar.

Faţa anterioară, orientată anterolateral şi uşor concavă. Spre marginea inferioară se găsesc o serie de proeminenţe determinate de rădăcinile dinţilor maxilari. Cea mai evidentă dintre acestea este fosa canină, cu rol în conformarea reliefului facial extern.

Tot la acest nivel se observă o depresiune verticală puţin marcată, *foseta incisivă* (*mirtiformă*). Posterior se situează proeminenţele determinate de rădăcinile premolarilor, iar deasupra acestora o depresiune extinsă şi adâncă, *fosa canină*, care prezintă o deosebită importanţă chirurgicală, la acest nivel realizându-se trepanarea sinusului maxilar în cadrul curei radicale de sinus (operaţia Caldwell-Luc). Adâncimea fosei canine este importantă în

definirea raselor umane.

În partea supero-medială a fosei canine se situează *gaura infraorbitală* (*suborbitală*, *foramen infraorbitale*) – un important reper în anestezia nervilor dentari superiori şi anteriori. Reprezintă orificiul de deschidere al canalului cu acelaşi nume (*canalis infraorbitalis*) şi se situează la aproximativ 5 – 10 mm inferior de marginea infraorbitală şi 20 mm lateral de linia mediană. Gaura infraorbitală este un orificiu ovalar, cu axul mare dispus transversal, de 3 – 4 mm. Se află pe aceeaşi verticală cu scobitura supraorbitală a frontalului şi cu gaura mentonieră.

Faţa orbitară este orientată superior şi formează planşeul orbitei. În partea posterioară liberă a feţei orbitare, care delimitează fisura orbitară inferioară, începe *şanţul infraorbital*, prin care trec vasele şi nervul infraorbitar care traversează partea posterioară a acestei feţe dinspre posterior spre anterior, transformându-se apoi în *canalul infraorbitar*. Din nervul infraorbitar se desprind înainte cu 5 – 8 mm ca acesta să treacă de gaura infraorbitară, *nervii dentari superiori anteriori şi mijlocii*, care trec prin *canalele dentare anterioare superioare şi mijlocii*, la rândul lor desprinse din canalul infraorbitar, care ajung la rădăcina dinţilor anteriori şi mijlocii.

Faţa infratemporală este dispusă postero-lateral şi formează peretele anterior al fosei infratemporale. Prezintă o proeminenţă bine conturată denumită *tuberozitatea maxilară*, care este rugoasă şi serveşte la articulaţia cu apofiza piramidală a osului palatin. Pe această tuberozitate se deschid *orificiile alveolare posterioare superioare*, care se prelungesc în *canalele alveolare*, în care se angajează *vasele şi nervii dentari superiori posteriori* destinaţi molarilor superiori.

Faţa nazală este orientată medial, participând la formarea peretelui lateral al cavităţii nazale. Pe ea se disting două creste pentru cornetele nazale medii şi inferior.

Posterior de apofiza frontală se observă *şanţul lacrimal*, care aderând la osciorul lacrimal şi cornetul inferior, se transformă în *canalul nazolacrimal*, prin care comunică orbita cu meatul nazal inferior. În porţiunea mijlocie a acestei feţe se află *orificiul sinusului maxilar sau hiatul maxilar*, prin care sinusul maxilar se deschide la nivelul meatului nazal mijlociu. La acest nivel există frecvent şi orificii accesorii de drenaj ale sinusului maxilar. Faţa rugoasă situată posterior de hiatul maxilar poartă pe sine un şanţ mic, *sulcus*

pterigopalatinus seu palatinus major, care unindu-se cu şanţul osului palatin se transformă în *canalis palatinus major*.

Apofiza frontală a maxilei este o lamă patrulateră ascendentă, aplatizată transversal, care prelungeşte în sus unghiul antero-superior al maxilarului, între oasele nazale şi lacrimale. Extremitatea superioară a apofizei frontale se articulează cu partea nazală a osului frontal, marginea anterioară se articulează cu osul nazal, iar marginea sa posterioară cu osul lacrimal. Faţa medială participă la formarea peretelui lateral al cavităţii nazale. Pe această faţă se găsesc *crestele etmoidală şi conchală*. Pe faţa laterală a apofizei frontale aproape de marginea posterioară se situează *creasta lacrimală anterioară*, aceasta delimitează şanţul lacrimal, ce se prelungeşte pe corpul osului maxilar.

Apofiza zigomatică are o formă triunghiulară, faţa sa superioară rugoasă articulează cu osul zigomatic.

Apofiza palatină este o lamă osoasă de formă patrulateră care se desprinde din regiunea inferioară a feţei nazale a corpului maxilarului.

Faţa superioară ia parte la alcătuirea planşeului cavităţilor nazale (*palatul dur*), iar în porţiunea sa anterioară, aproape de linia mediană, se găseşte *orificiul canalului incisiv*. *Faţa inferioară* este rugoasă, (amprentele glandelor mici mucoase), fiind prevăzută cu numeroase orificii vasculare şi poartă *şanţurile longitudinale*, pentru vase şi nervi.

Prin articularea marginilor mediale ale celor două procese palatine se formează pe faţa superioară *creasta nazală*, care se termină anterior cu o prelungire triunghiulară, *spina nazală anterioară*. În treimea anterioară a acestei margini se deschide un canal al cărui orificiu de origine se găseşte pe faţa superioară a procesului. Acest canal se continuă spre inferior cu un şanţ care împreună cu cel de pe faţa opusă formează *canalul incisiv*, care este străbătut de nervul incisiv.

Palatul dur osos se formează prin unirea a şase elemente osoase: două oase incisive, două procese palatine ale oaselor maxilare şi două lame orizontale ale oaselor palatine şi separă cavitatea bucală de fosele nazale. Se distinge *palat primar*, reprezentat de oasele incisive, şi un *palat secundar*, constituit din procesele palatine ale oaselor maxilare şi din lamelele orizontale ale oaselor palatine. Prin unirea oaselor incisive cu cele două procese palatine se formează de fiecare parte câte o sutură incisivă situată în dreptul feţelor distale ale

incisivilor laterali permanenţi, iar prin unirea celor două procese palatine, pe linia mediană ia naştere *sutura palatină mediană*. Sutura palatină mediană traversează sagital palatul dur şi se continuă anterior şi superior cu sutura intermaxilară, posterior oprindu-se pe creasta inferioară a vomerului. Ea desparte cele şase oase care alcătuiesc palatul dur şi are o activitate prieungită până la maturitate (aproximativ 21 ani), când pe traiectul ei pot apare zone de osificare.

Joncţiunea marginii posterioare a proceselor palatine cu lamele orizontale ale oaselor palatine constituie *sutura palatină transversă*. Posterior de aceste suturi, în apropiere de molarii trei, se găsesc *găurile palatine mari*, câte una de fiecare parte.

Marginea posterioară a bolţii palatine este formată de marginea posterioară a lamelor orizontale ale oaselor palatine şi prezintă pe linia mediană o proeminenţă osoasă, *spina nazală posterioară*.

Procesul alveolar este situat în partea inferioară a osului şi, în contextul odontonului mai este denumit os alveolar. Prin unirea pe linia mediană a celor două procese alveolare (apofize alveolare) se formează *arcada alveolară*.

Procesul alveolar prezintă o serie de cavităţi de formă conică, *alveolele dentare*, în care sunt implantaţi dinţii arcadei maxilare. Alveolele a doi dinţi vecini sunt separate prin *septuri interalveolare*, în timp ce alveolele dinţilor pluriradiculari sunt despărţite de *septuri interradiculare*

Sinusul maxilar sau sinusul lui Highmore este o anexă pneumatică a cavităţii nazale săpată în corpul maxilei, ca unul din sinusurile paranazale (sinus paranasales). Mucoasa sinusală este în continuitate cu mucoasa nazală.

Uneori, sinusul trimite prelungiri în procesele maxilarului, descriindu-se astfel *prelungirea orbitară* în procesul frontal, *prelungirea malară* în procesul zigomatic, *prelungirea palatină* în procesul palatin şi *prelungirea alveolară* în procesul alveolar.

Oasele palatine

Oasele palatine (fig. 17) sunt aşezate în partea posterioară a cavităţii nazale, între oasele maxilare şi apofizele pterigoide ale sfenoidului. Sunt alcătuite dintr-o *lamă orizontală* şi una *perpendiculară* şi din trei apofize: *apofiza piramidală* aflată la unirea lamei perpendiculare cu cea orizontală şi *apofizele orbitară şi sfenoidală* situate deasupra lamei perpendiculare şi despărţite printr-o

incizură sfenopalatină. Cu toate că este un os mic, osul palatin participă la formarea unei serii de cavităţi craniene – cavităţii nazale, bucale, orbitei şi fosei pterigopalatine.

Osul malar

Osul malar sau *zigomatic*, aşezat în partea superioară şi laterală a feţei, este de formă patrulateră. Are trei feţe: laterală, temporală şi orbitală şi două apofize (frontală şi temporală).

Cornetele nazale inferioare

Cornetele nazale inferioare stau orizontal pe pereţii laterali ai cavităţii nazale.

De la marginea superioară a corpului cornetului inferior pornesc trei apofize dispuse dinainte înapoi: *apofiza lacrimală* – articulat cu osul lacrimal, *apofiza maxilară* – cea mai mare şi aplicată hiatului omonim şi *apofiza etmoidă*, care se află pe marginea posterioară a corpului, merge în sus şi se uneşte cu apofiza unciformă a etmoidului.

Vomerul

Vomerul este un os impar patrulater; formează porţiunea inferioară şi posterioară a septului nazal. Are două feţe şi patru margini. Marginea lui superioară prezintă un şanţ limitat de fiecare parte de către o *aripă*, care primeşte rostrul sfenoidului. Marginea inferioară a osului se articulează cu creasta nazală formată de oasele maxilare şi palatine. Marginea sa anterioară se articulează cu lama perpendiculară a etmoidului şi primeşte inferior cartilajul septului nazal. Doar marginea posterioară a vomerului este liberă, delimitând coanele.

Mandibula

Mandibula este un os nepereche şi mobil al craniului visceral situat în partea inferioară a feţei. Este constituită dintr-un corp (în formă de U) şi două ramuri, care pornesc de la extremităţile corpului.

Corpul mandibulei prezintă două feţe (internă şi externă) şi două margini (superioară şi inferioară).

Faţa externă prezintă pe linia mediană o creastă verticală, *simfiza mentonieră*, care reprezintă vestigiul unirii celor două hemimandibule embrionare. Sub simfiza mentonieră se află o proeminenţă, *eminenţa mentonieră*. Lateral de aceasta se găsesc alte două proeminenţe, *tuberculii mentonieri*

De la nivelul eminenţei mentoniere porneşte de o parte şi de

alta câte o creastă rotunjită, *linia oblică externă*.

Deasupra liniei oblice externe se află un orificiu ovalar, orientat spre superior, lateral şi posterior, *gaura mentonieră*, care reprezintă deschiderea canalului mandibular prin care iese mănunchiul vasculo-nervos mentonier.

La nivelul feţei externe a mandibulei, atât la nivelul corpului cât şi la nivelul ramurilor, se înseră o serie de muşchi, care vor fi trataţi descrişi ulterior.

Faţa internă prezintă median, o linie mai mult sau mai puţin aparentă, care reprezintă zona de sutură a celor două hemimandibule embrionare. De o parte şi de alta se află patru proeminenţe (câte două de fiecare parte), *apofizele genii*, care formează împreună *spina mentonieră*

De la apofizele genii porneşte de o parte şi de alta câte o creastă rotunjită, *linea milohioidiană* sau *linia oblică internă*.

Pe linia miohioidiană se înseră muşchiul milohioidian şi muşchiul constrictor superior al faringelui.

Linia milophioidiană împarte faţa internă în două porţiuni:

a) *superioară*, verticală, care corespunde cavităţii bucale. În această zonă se găseşte *foseta sublinguală*, care vine în raport cu glanda sublinguală.

b) *inferioară*, oblică inferior şi lateral, care corespunde gâtului. Şi în această porţiune se găseşte o depresiune, *foseta submandibulară*, care vine în raport cu glanda submandibulară.

Înapoia fosetei submandibulare se află *şanţul milohioidian*, care porneşte de la orificiul superior al canalului mandibular. Prin acest şanţ trec vasele şi nervul milohioidian.

Faţa internă a mandibulei reprezintă sediul inserţiei unor muşchi, care pot fi urmăriţi în capitolul respectiv.

Marginea inferioară, denumită şi *marginea bazilară*, este groasă şi rotunjită, având o rază de curbă mai mare decât marginea superioară.

Marginea superioară este groasă şi are o deshcidere mai mică decât marginea inferioară. Deoarece este bine individualizată şi se dezvoltă odată cu dinţii, resorbindu-se după pierderea lor, în care se află alveolele dentare a fost numită sau *arcada alveolară inferioară*.

Ramurile mandibulei se prezintă sub forma a doua lame osoase, patrulatere, care sunt orientate posterior, superior şi lateral.

Faţa externă prezintă în partea inferioară o serie de creste osoase, dispuse oblic, în jos şi înapoi, *tuberozitatea maseteriană*, destinate inserţiei muşchiului maseter.

Faţa internă prezintă în centrul său *orificiul superior al canalului mandibular gaura mandibulară* prin care pătrunde nervul dentar inferior şi vasele aferente.

În regiunea inferioară a feţei interne se găsesc rugozităţi, *tuberozitatea pterigoidiană*, care dau inserţie muşchiului pterigoidian medial.

Joncţiunea dintre marginea inferioară a corpului mandibulei şi marginea posterioară a ramului ascendent constituie *unghiul mandibulei*. Valorile acestui unghi vimază

Marginea inferioară prezintă două procese, unul anterior (*apofiza coronoidă*) şi altul posterior (*apofiza condilară*), între ele situându-se *incizura mandibulei*. Pe apofiza coronoidă se înseră muşchiul temporal.

Apofiza condilară este situată în dreptul unghiului postero-superior al ramurii. Este constituită dintr-o coloană osoasă denumită *colul mandibulei*, care prezintă în partea inferioară *foseta pterigoidiană*, în care se înseră fasciculul inferior al muşchiului pterigoidian lateral. La extremitatea sa superioară, colul mandibulei prezintă o proeminenţă elipsoidală, orientată cu axul mare transversal, denumită *condilul* (*capul*) *mandibulei*, care participă la formarea articulaţiei temporomandibulare prin porţiunea sa articulară, împreună cu suprafaţa articulară a fosei mandibulare a osului temporal.

Osul hioid (*os hyoideum*)

Osul hioid este un os nepereche, în formă de potcoavă, cu o porţiune mijlocie numită corp şi două perechi de prelungiri numite coarne (*coarnele mari* şi *coarnele mici*). Hioidul este un punct de sprijin pentru muşchii coborâtori ai mandibulei, muşchii limbii şi ai faringelui şi este solidarizat prin membrana tirohioidiană. Tot pe el se înserează muşchii infrahioidieni şi ligamentul stilohioidian.

Endobaza craniului (*basis cranii interna*) (fig. 20)

Pe baza unor considerente de ordin practic se poate diviza într-o *regiune mediană*, *impară* şi două *regiuni laterale*, simetrice, despărţite prin câte o linie dreaptă care trece prin apofizele clinoide.

Regio mediana se subîmparte în trei zone, dintre care cea

posterioară este situată aproape perpendicular şi corespunde părţii bazilare a osului occipital. Pe faţa superioară, scobită, a părţii bazilare, denumită povârniş sau *pantă* (*clivus*), sunt culcate măduva prelungită, puntea lui Varolius şi artera bazilară. Marginea inferioară, concavă, a clivusului completează anterior circumferinţa găurii occipitale mari, în timp ce porţiunea lui superioară se uneşte cu corpul osului sfenoid, formând *sincondroza sfenooccipitală*

Zona mijlocie, denumită şi „selară" a regiunii mediane cuprinde şaua turcească, posterior evidenţiindu-se *dorsum sellae* cu *processus clinoideus posterior*, în faţă cu *tuberculum sellae* la mijloc, iar lateral de acesta – *processus clinoideus medius et anterior* (acesta din urmă proemină ca un ghimpe la baza de implantare a aripii mici a sfenoidului). Medial de apofiza clinoidă anterioară este situat *canalis opticus*, care vine în continuarea şanţului chiasmatic, lăsând trecere spre orbită nervului optic şi arterei oftalmice.

Între formaţiunile osoase mai sus amintite se intercalează scobitura numită *sella turcica*, care adăposteşte hipofiza.

Lateral de hipofiză sunt situate *sinusurile cavernoase*, importante colectoare ale sângelui venos endocranian, cu o structură particulară.

Înaintea şi înapoia hipofizei, sinusurile cavernoase sunt unite transversal prin *sinusurile intercavernoase*, rezultând astfel un cerc venos perihipofizar.

Zona anterioară a regiunii mediane, aşezată în plan orizontal, este formată de platforma de unire a celor două aripi mici ale sfenoidului, de *lamina cribrosa ossis ethmoidalis*, pe care se evidenţiază *crista galli* cu cele două aripioare ale ei, toate fiind încadrate în *incisura ethmoidalis* a osului frontal.

Pe lama ciuruită sunt culcaţi simetric *bulbii olfactivi* din care se desprind *firişoarele olfactive*. Acestea din urmă străbat găurile lamei ciuruite, mergând spre mucoasa care acoperă tavanul foselor nazale.

Regiones laterales cuprind cele trei gropi simetrice ale endobazei situate etajat, ca treptele unei scări.

Fossa cranii anterior, întinsă ca un platou accidentat, corespunde tavanului subţire al orbitei. Prezintă amprentele circumvoluţiilor lobului frontal ce se sprijină pe acest perete.

Este despărţită de etajul mijlociu prin marginea liberă a aripii mici a osului sfenoid.

Fossa cranii media, adânc scobită, este situată cu o treaptă mai jos ca cea anterioară, între muchia aripii mici a sfenoidului şi marginea superioară a stâncii temporalului. La formarea ei contribuie aripile mari ale sfenoidului, faţa supero-laterală a stâncii temporalului şi scuama osului temporal.

În ea se mulează lobul temporal al emisferei cerebrale respective. Etajul mijlociu al endobazei prezintă o serie de orificii circulare sau alungite, care servesc la trecerea nervilor cranieni şi a vaselor în regiunile învecinate.

Cu orbita comunicarea se realizează prin *fissura orbitalis superior*, care desparte aripa mică şi mare a sfenoidului. Ea oferă trecere ramurilor nervului oftalmic (*n. lacrimalis*, *n. frontalis*, *n. nasociliaris*, acesta din urmă fiind situat medial şi mai profund decât ceilalţi), nervilor trohlear, oculomotor şi abducens.

Pe aripa mare a sfenoidului se observă *gaura rotundă* care dirijează ramura a II-a a trigemenului în fosa pterigopalatină, *gaura ovală* pentru ramura a III-a a trigemenului însoţită de o mică arteră şi un plex venos satelit şi în sfârşit, *gaura spinoasă* pentru *a. meningea media* din artera maxilară.

Porţiunea dorsală a etajului mijlociu este alcătuită de faţa supero-laterală a stâncii temporalului. Între vârful stâncii şi aripa mare a sfenoidului se interpune *gaura ruptă* astupată de un fibrocartilaj, perforat de cei doi nervi pietroşi. În apropierea vârfului găsim *depresiunea* determinată de *ganglionul semilunar al nervului trigemen* ascuns într-o dedublare a durei mater. Lateral de acesta se evidenţiază *eminenţia arcuata* determinată de celulele pneumatice perilabirintice şi *tegmentympani*, lamă osoasă subţire ce desparte cavitatea craniană de cea a timpanului.

Fossa cranii posterior este alcătuită în cea mai mare parte de osul occipital, apoi de faţa posterioară a stâncii temporalului şi de faţa internă a apofizei mastoide.

Cea mai extinsă şi mai adâncă dintre toate etajele endobazei este groapa posterioară, ce cuprinde lobii occipitali ai creierului şi emisferele cerebelului.

La mijloc, în punctul cel mai decliv, se remarcă *gaura occipitală mare* străbătută de măduva prelungită, arterele spinale şi vertebrale, iar pe flancurile bulbului de nervii accesori şi rădăcinile spinale ale hipoglosului.

Deasupra şi înapoia găurii mari se evidenţiază *protuberantia occipitalis* internă, ce se continuă în jos cu *crista occipitalis* internă, linia de fixare a coasei cerebelului.

La nivelul protuberanţei interne se uneşte *sulcus sagittalis* cu *sulcus transversus*, date de sinusurile omonime ale durei mater, care se contopesc aici într-un *confluent sinusal* ce-şi lasă amprenta în formă de cruce pe suprafaţa osoasă. De o parte şi alta a găurii mari se observă *canalis nervi hypoglossi* pentru nervul omonim, întovărăşit de un plex venos propriu.

Remarcăm, de asemenea, *canalis condylaris* prin care trece o venă emisară, respectiv *foramen jugulare* separat printr-un cordon fibros într-o lacună anterioară şi una posterioară. Prin lacuna anterioară (*pars nervina*) trec nervii cranieni IX, X şi XI, iar prin cea posterioară (*pars venosa*) trece *sinus sigmoideus*, care canalizează sângele venos din interiorul craniului. Pe faţa posterioară a stâncii temporalului, deasupra găurii jugulare, se evidenţiază *porus acusticus internus*, prin care intră în masivul osos *a. labyrinthi* (din *a. basilaris*) şi nervii: facial, intermediu şi vestibulocohlear. Mai lateral şi inferior de acest loc apare *apertura externa aquaeductus vestibuli* prin care trece canaliculul endolimfatic, lărgindu-se după ieşire şi fixându-se într-o mică gropiţă, situată mai sus şi medial (*fossa subarcuata*).

În părţile laterale ale acestui etaj cranian, se observă şanţul sigmoid săpat de acest sinus, care străbate apoi gaura jugulară, lărgindu-se la exobaza craniului în golful jugularei.

Exobaza craniului (fig. 21)

Sub denumirea de exobază se înţelege faţa inferioară (externă) a bazei craniului. Pe porţiunea ei anterioară se fixează craniul visceral, cuprinzând orbita şi etajul maxilar al feţei. Este formată de lama orizontală a frontalului (*pars orbitalis*) cu *incisura ethmoidalis*, în care este angrenat osul etmoid, articulat înapoi cu sfenoidul. Fiind o zonă comună a neuroşi splanhno-craniului, studiul ei va fi reluat la regiunile topografice ale craniului visceral.

Teritoriul situat înapoia acestei „zone faciale" se împarte în două arii ale căror limite sunt marcate printr-o linie transversală (bizigomatică), care uneşte rădăcinile arcadelor zigomatice şi alta (bimastoidiană) care leagă apofizele mastoidiene.

Partea alungită, încadrată de liniile amintite, este „zona jugulară" a exobazei craniului, în limitele căreia se fixează faringele şi

ia naştere mănunchiul vasculo-nervos al gâtului, din unirea elementelor care părăsesc craniul prin orificiile aflate la acest nivel.

Între apofizele pterigoide ale sfenoidului şi cei doi condili occipitali, situaţi simetric de o parte şi alta a liniei mediane, se încadrează masivul patrulater ce corespunde părţii bazilare a osului occipital, constituind tavanul faringelui.

La mijloc se remarcă *tuberculum pharyngeum* de care se fixează membrana fibroasă a faringelui.

Anterior proemină puternic apofizele pterigoide cu cele două lame constituente (*lamina medialis et lateralis*).

Pe lama medială deosebim *fossa scaphoidea*, pentru inserţia tensorului vălului palatin şi *hamulus pterygoideus* pe care alunecă tendonul acestui muşchi. Pe lama laterală în formă de paletă, se evidenţiază *fossa pterygoidea* pentru inserţia pterigoidianului medial. La baza apofizei pterigoide distingem o serie de canaliculi, dintre care mai important este *canalis pterygoideus* pentru nervul şi artera omonimă.

La nivelul celor două unghiuri posterioare ale patrulaterului bazilar se conturează condilii occipitali, care străjuiesc anterolateral gaura occipitală mare, servind ca piese de legătură cu atlasul. Deasupra lor, părţile laterale ale osului occipital sunt străbătute de *canalis condylaris* şi *canalis nervi hypoglossi*, descrişi la endobaza craniului.

Lateral de patrulaterul bazilar, zona jugulară prezintă numeroase accidente de relief şi orificii. Printr-o linie convenţională care uneşte baza apofizei pterigoide cu mastoida, cele două zone laterale (simetrice) pot fi împărţite într-un triunghi postero-intern (sau „jugular") şi altul antero-extern (sau „articular").

În triunghiul postero-intern elementul cel mai important este *foramen jugulare*, străbătut – aşa cum s-a arătat – de nervii cranieni IX, X, XI şi de *sinusul sigmoid*, care de aici se continuă cu *vena jugulară internă*.

Porţiunea incipientă a acesteia din urmă, golful venei jugulare, îşi lasă amprenta pe faţa inferioară a stâncii temporalului (*fossa jugularis*).

Anterior şi medial de această depresiune apare orificiul canalului carotid pentru intrarea carotidei interne, iar între gaura jugulară şi carotidă se interpune o mică fosetă osoasă (*fossula pietrosa*)

în care se mulează ganglionul extracranial al glosofaringianului.

Înaintea acestei regiuni se remarcă gaura ruptă, ovală şi spinoasă descrise la endobaza craniului. Posterior şi lateral, la locul de formare al mănunchiului vasculonervos al gâtului, se evidenţiază pregnant *processus styloideus*, iar la baza lui – *foramen stylomastoideum* pentru nervul facial şi artera stilomastoidiană (ramura arterei occipitale).

Triunghiul antero-extern al zonei jugulare este mai simplu construit decât primul. În limitele lui apar reliefurile osoase ale articulaţiei temporomandibulare (de aici sinonimul de „triunghi articular"). Anterior proemină relieful rotunjit al *tuberculului articular* pe care alunecă condilul mandibulei cu ocazia deschiderii gurii. Înapoia acestuia planul osos se adânceşte, dând *fossa mandibularis*, care recepţionează capul articular al mandibulei.

Această regiune a osului temporal se delimitează de porţiunea pietroasă, timpanică şi scuamoasă a temporalului printr-o serie de fisuri, dintre care cea mai importantă este *fissura petrotympanica* străbătută de artera timpanică anterioară (din maxilară), coarda timpanului şi ligamentul anterior al ciocanului.

„Zona occipitală" a exobazei este alcătuită de planul nucal al occipitalului şi de partea mastoidiană a temporalului. La mijlocul ei se evidenţiază gaura occipitală mare, pe marginile căreia se prind membranele atlantooccipitale. De aici urcă în sus *crista occipitalis externa*, pentru inserţia septului nucal, terminându-se cu *protuberantia occipitalis externa*. De o parte şi alta a crestei occipitale externe arcuiesc liniile nucale cu suprafeţele intermediare, formând o largă platformă de inserţie pentru muşchii trapez, semispinal şi spleniu ai capului, sternocleidomastoidian, respectiv pentru muşchii scurţi (drepţi şi oblici) ai capului.

În porţiunea laterală a zonei occipitale se înalţă, ca un pisc cu vârful uşor încovoiat, *processus mastoideus*. Medial de el se remarcă *incisura mastoidea*, pentru inserţia pântecelui posterior al digastricului mandibular şi *sulcus arteriae occipitalis*, săpat de ramura omonimă a carotidei externe. De pe apofiza mastoidă îşi trage obârşia muşchiul sternocleidomastoidian.

Cavităţile osoase şi fosele neuroşi viscerocraniului

Orbitele (fig. 22 A şi B)

Orbitele prezintă cavităţi, care după forma lor amintesc

piramide cu patru feţe. *Baza*, sau deschiderea orbitei de forma unui patrulater cu unghiuri rotunjite, reprezintă *intrarea în orbită*; ea este mărginită superior de *muchia osului frontal*, iar inferior şi lateral de marginea maxilarului şi a osului zigomatic. În completarea acestora vine medial apofiza frontală a maxilarului.

Peretele medial, situat în plan sagital, este format de corpul osului sfenoid, lama papiracea a etmoidului, apofiza frontală a maxilarului şi de osul lacrimal, care delimitează între crestele sale foseta sacului lacrimal. Această fosă se prelungeşte în *canalis nasolacrimalis*, care la rândul său comunică cu meatul nazal inferior. Pe acest perete se remarcă *orificiile etmoidale* (*foramen ethmoidale anterior et posterior*) pentru mănunchiurile vasculonervoase respective; primul se deschide în cavitatea craniului, al doilea – în cavitatea nazală. Peretele medial vine în raport cu labirintul etmoidal şi cu fosele nazale.

Peretele superior este alcătuit de faţa orbitală a frontalului şi de aripa mică a sfenoidului, care despart orbita de cavitatea craniană şi de sinusul frontal. Pe acest perete triunghiular şi scobit se remarcă antero-lateral *foseta glandei lacrimale*, iar antero-medial *fovea trochlearis*.

Peretele lateral ocupă o poziţie vertical-oblică, fiind alcătuit de feţele orbitare ale osului zigomatic şi aripilor mari ale osului sfenoid, precum şi de apofiza zigomatică a frontalului. Aici găsim orificiul zigomaticoorbitar, prin care orbita comunică cu *fossa temporalis*, şi faţa anterioară a feţei. La unirea acestui perete cu tavanul orbitei se interpune *fisura orbitară superioară*, străbătută de ramurile nervului oftalmic, oculomotor, trohlear şi abducens, respectiv de venele oftalmice. Lateral ea vine în raport cu fosa temporală. La vârful piramidei se află *orificiul optic*, *canalis opticus*. Prin fisura orbitară superioară şi orificiul optic orbita comunică cu cavitatea craniului.

Peretele inferior se compune de faţa orbitară a maxilarului, completată pe o mică întindere de faţeta respectivă a zigomaticului şi de apofiza orbitară a osului palatin. Pe acest perete găsim şanţul şi canalul infraorbitar, prin care orbita comunică cu partea anterioară a feţei. Peretele inferior este subţire şi intră în raport cu sinusul maxilar, ceea ce explică nevralgiile suborbitare în caz de sinuzită maxilară (Papilian).

Prin orificiile alveolare superioare medii şi anterioare prin care

trec nervii omonimi spre dinţi orbita comunica cu alveolele dentare.

Între peretele inferior şi lateral al orbitei este intercalată *fissura orbitalis inferior*, prin care trece nervul maxilar. Prin fisura orbitară inferioară orbita comunică cu fosa infratemporală şi fosa pterigopalatină.

Cavitatea nazală (fig. 23 a, 23 b)

Este situată deasupra cavităţii bucale, dedesubtul exobazei craniului, între cele două orbite. *Cavitatea nazală*, este compusă din două jumătăţi simetrice, despărţite una de alta prin peretele medial sau *septul nazal osos*. În componenţa septului nazal osos intră lama perpendiculară a osului etmoid, vomerul, sus *spina nasalis* a osului frontal, posterior rostrul osului sfenoidal, inferior *crista nasalis* a maxilei şi a osului palatin. Anterior cavitatea nazală se deschide cu *apertura piriformă a nasului* delimitată de incizurile nazale (dreapta şi stânga) ale oaselor maxilare şi marginile inferioare ale oaselor nazale. Orificiile posterioare ale cavităţii nazale sau *coanele*, fac să comunice cavitatea nazală cu cavitatea faringiană.

Peretele superior (tavanul foselor nazale) are forma unui arc boltit, alcătuit dinainte înapoi de: lama ciuruită a etmoidului, corpul osului sfenoid, aripile vomerului şi *processus sphenoidalis* a osului palatin; în regiunea anterioară el este format de osul nazal şi cel frontal.

Peretele inferior (podişul foselor nazale) este format de apofiza palatină a maxilei şi lama orizontală a osului palatin, care formează *palatum osseum*, în regiunea lui anterioară se observă orificiul canalului incisiv, prin care cavitatea nazală comunică cu cavitatea bucală.

Peretele lateral al cavităţii nazale este format de următoarele oase: osul nazal, faţa nazală a corpului maxilei şi apofizei ei frontale, osul lacrimal, labirintul etmoidal, cornetul nazal inferior, lama perpendiculară a osului palatin şi lama medială a apofizei pterigoide a osului sfenoid, formând împreună o platformă unică, tapetată de mucoasa nazală. Pe peretele lateral atârnă înăuntru trei *cornete nazale* (superior, mijlociu şi inferior), care despart unul de altul trei *meaturi nazale*: *meatus naşi superior*, *medius et inferior*. Meatul nazal superior, situat între cornetele nazale superior şi mediu, este de două ori mai scurt decât meatul mediu; în el se deschid *celulae ethmoidales posterioares*; la extremitatea lui posterioară se află *foramen*

sphenopalatinum, care comunică cu fosa pterigopalatină. Puţin mai sus de nivelul cornetului superior în cavitatea nazală se deschide *sinus sphenoidalis*. În meatul nazal mediu, delimitat de cornetul mijlociu şi inferior, se deschid *celulae ethmoidales anterioares et medii* şi *sinus maxillaris*, iar la extremitatea sa anterioară meatul nazal mediu prin*înfund ibulum* comunică cu sinusul frontal. În meatul nazal inferior, situat între cornetul inferior şi podişul cavităţii nazale, în porţiunea lui anterioară se deschide canalul nazolacrimal; fisura dintre cornetele nazale şi septul nazal formează meatul nazal comun.

Fosa temporală

Fossa temporală (fig. 24) este delimitată de sus şi posterior de linia infratemporală, de jos – de *crista infratemporalis* şi marginea inferioară a arcului zygomatic, anterior – de osul zigomatic. Prin urmare, la formarea ei participă osul frontal, parietal, aripa mare a osului sfenoid, solzul osului temporal şi osul zigomatic. Fosa temporală este ocupată de muşchiul temporal.

Articol I. Fosa infratemporală

Secţiune 1.01 *Fosa infratemporală* (fig. 24) prezintă o continuare a fosei temporale în jos şi este despărţită de aceasta prin *crista infratemporalis* a aripii mari a osului sfenoid. Drept perete medial al fosei infratemporale serveşte lama laterală a apofizei pterigoidiene, anterior – faţa infratemporală a maxilei şi porţiunea inferioară a osului zigomatic; superior – faţa inferioară a aripii mari a osului sfenoid cu gaura ovală şi spinoasă situate pe ea şi de asemenea o porţiune mică din partea scuamoasă a osului temporal; prin orificiile menţionate fosa comunică cu neurocraniul. Din afară fosa infratemporală parţial este acoperită de ramura mandibulei. Prin fisura orbitală inferioară ea comunică cu orbita, prin *fissura pterigomaxillaris* cu fosa pterigopalatină, iar prin orificiul mandibular cu canalul mandibulei.

Fosa pterigopalatină

Fosa pterigopalatină este delimitată anterior de maxilă şi posterior de apofiza pterigoidă. Ca perete medial al ei serveşte lama verticală a osului palatin, care desparte fosa pterigopalatină de cavitatea nazală.

În fosa pterigopalatină se deschid 5 orificii, care conduc: 1) medialân cavitatea nazală – *foramen sphenopalatinum*, prin care trece nervul şi vasele cu acelaşi nume; 2) postero-superior în fosa medie a

craniului – *foramen rotundum*, prin el părăseşte cavitatea craniului ramura II a nervului trigemen; 3) anterior – în orbită – *fissura orbitalis inferior*, pentru nervi şi vase; 4) inferior – în cavitatea bucală – *canalis palatinus major*, format de şanţurile omonime ale maxilei, osului palatin şi apofizei pterigoide a osului sfenoid şi prezintă o îngustare în formă de pâlnie în partea de jos a fosei pterigopalatine, din care prin canal trec nervii şi vasele palatine; 5) – posterior – la baza craniului – *canalis pterygoideus*, determinat de trecerea nervilor vegetativi (*n. pterygoideus*). Fosa pterigopalatină comunică cu alveolele dentare prin orificiile şi canalele alveolare de pe tuberozitatea maxilei.

Particularităţile de vârstă ale craniului

Craniul la nou-născut se deosebeşte prin dimensiuni mici ale porţiunii lui viscerale în comparaţie cu cea cerebrală.

O altă particularitate a craniului la nou-născut prezintă fontanelele, fonticuli.

Craniul la nou-născut poartă urmele celor trei stadii de osificare, care încă nu s-a terminat. Fontanele reprezintă persistenţele primului stadiu membranos, ele se află în locul de întretăiere a suturilor, unde s-au păstrat rămăşiţe de ţesut conjunctiv neosificat.

Prezenţa lor are o mare valoare funcţională, deoarece face posibilă deplasarea considerabilă a oaselor bolţii craniene, datorită cărui fapt în timpul naşterii craniul se adaptează la forma şi mărimea canalului de naştere.

Se disting următoarele fontanele.

1) *Fontanela frontală*, de formă romboidă, se află pe linia mediană în locul încrucişării a patru suturi: sagitală, frontală şi a doua jumătăţi ale suturii coronale; dispare la vârsta de 2 ani.

2) *Fontanela occipitală*, de formă triunghiulară, se află la extremitatea posterioară a suturii sagitale între două oase parietale situate anterior şi solzii osului occipital, dispare în decursul lunii a doua de naştere.

3) *Fontanelele laterale*, sunt în număr de patru, câte două din ambele părţi. Fontanela anterioară este numită sfenoidală, *fonticulus sphenoidalis*, iar cea posterioară – *fonticulus mastoideus*. Fontanela sfenoidală se osifică în primele 2 – 3 luni după naştere. Fontanela mastoidiană se osifică la sfârşitul primului sau în decursul anului al 2-lea.

Rămăşiţele stadiului al doilea de osificare sunt constituite de

straturile cartilaginoase dintre anumite porţiuni încă necontopite ale oaselor bazei craniului. De-acea la nou-născut ultimele sunt mai numeroase decât la adult.

Cavităţile pneumatice ale oaselor craniului încă nu sau dezvoltat.

Ca rezultat al dezvoltării insuficiente a musculaturii, diferite tubercule musculare, creste şi linii sunt slab pronunţate. În absenţa funcţiei masticatorii, maxilarele sunt dezvoltate slab, apofizele alveolare aproape că lipsesc, mandibula constă din două jumătăţi neconsolidate. Ca rezultat craniul facial în comparaţie cu cel cerebral proemină înainte mai puţin şi prezintă numai a opta parte din ultimul, pe când la adult acest raport este de 1: 4.

În creşterea craniului se deosebesc 3 perioade: prima – până la vârsta de 7 ani – se caracterizează prin creşterea energică a craniului mai ales în partea occipitală; a doua perioadă – de la 7 ani până la perioada pubertară (12 – 13 ani) – are loc o creştere înceată şi uniformă şi a treia de la 13 – 20 – 23 ani – se caracterizează prin creşterea intensă mai ales în porţiunea facială a craniului.

Creşterea lentă a craniului se prelungeşte şi mai târziu. În acest proces o importanţă mare revine suturilor, deoarece ele condiţionează posibilitatea oaselor craniului de a-şi mări suprafaţa.

În perioada senilă oasele craniului deseori devin puţin mai subţiri şi mai uşoare. Ca rezultat al căderii dinţilor şi al atrofiei marginilor alveolare ale maxilarelor faţa devine mai scurtă, mandibula înaintează, unghiul mandibular se măreşte.

Modificările de vârstă ale craniului descrise mai sus por fi uşor constatate la explorarea radiografică ceea ce are importanţă din punct de vedere al diagnosticului. De exemplu, pe radiograma craniului la nou-născut se observă: 1) o serie de oase – frontalul, occipitalul, mandibula – nu s-au sudat într-un întreg; 2) lipseşte pneumatizarea oaselor pneumatice; 3) intervalele dintre oasele calvariei, mai ales în regiunea fontanelelor rămân largi.

Modificările ulterioare de vârstă, care se evidenţiază pe radiograme sunt următoarele:

1. Se constată contopirea porţiunilor oaselor în formaţiuni unitare şi anume: a) contopirea ambelor jumătăţi ale mandibulei (1 – 2 ani), b) sudarea ambelor jumătăţi ale osului frontal în locul *sutura frontalis* (2 ani), c) creşterea tuturor porţiunilor osului occipital, d)

sinostozarea corpurilor osului occipital şi sfenoidal într-un singur os – *osul bazilar* în locul sincondrozei sfenooccipitale. Odată cu apariţia acestei sinostoze (18 – 20 de ani) creşterea bazei craniului în direcţie antero-posterioară se consideră finită.

2. Dispar fontanele şi se formează suturi cu contururi dinţate tipice (2 – 3 ani).

3. Apare şi se dezvoltă pneumatizarea. Metoda radiologică este unica metodă de studiere pe viu a sinusurilor pneumatice ale oaselor craniului în evoluţie:

a) sinusul frontal se observă pe radiogramă la finele anului I – de viaţă, b) celulele etmoidale se observă deja în primii ani de viaţă, c) sinusul maxilar (Highmore) se vede pe radiograma nou-născutului sub aspectul unei transparenţe alunjite de mărimea unui bob de mazăre.

4. Scăderea şi căderea dinţilor.

5. Dispariţia suturilor şi contopirea oaselor la adult.

Particularităţile de sex ale craniului

Craniul la bărbat în medie este mai mare decât la femeie. Capacitatea craniului la bărbaţi e de circa 1450 cm^3. Diferenţa poate fi explicată prin parametrii mai mici ai corpului la femei.

Suprafaţa craniului feminin este mai netedă, deoarece iregularităţile care se datoresc inserţiei muşchilor, pe craniul feminin sunt mai puţin pronunţate. Arcurile superciliare pe craniul feminin sunt mai slab dezvoltate decât la bărbat, fruntea are o direcţie mai verticală, iar vortexul (creştetul capului) este mai plan. Uneori însă, particularităţile de sex ale craniului sunt atât de slab pronunţate, încât nu permit determinarea exactă a craniului individului.

Mărimea relativ mai mică a craniului feminin corespunde dimensiunilor mai mici ale corpului feminin şi proporţiilor lui şi nu înseamnă o dezvoltare mai slabă a creierului la femeie în comparaţie cu bărbatul.

Capitolul II

Noţiuni de artrologie

Tipurile legăturilor dintre oase

Clasificarea legăturilor dintre oase. Mobilitatea diferitor părţi ale scheletului depinde de felul legăturii dintre ele; aceasta, la rândul său, depinde de particularităţile funcţionării diferitor porţiuni ale scheletului. Aparatul ce leagă oasele se dezvoltă din mezenchim, care se află între mugurii lor la embrion. Există două tipuri principale de

legătură între oase: neîntrerupte şi întrerupte, sau articulaţiile (fig. 27); primele sunt mai vechi. În stadiile timpurii de dezvoltare a embrionului la vertebratele superioare, precum şi la vertebratele inferioare adulte în schelet se formează aproape numai legăturine în trecupte (fig. 28, 29). În stadiile ontogenetice mai târzii la vertebratele terestre se dezvoltă legături mai perfecte – articulaţiile întrerupte. Afară de legăturile amintite, există un tip intermediar – semiarticulaţia (*hemiartroză*).

Legăturile neîntrerupte. Legătura neîntreruptă dintre oase, în care oasele sunt legate între ele printr-un strat continuu de ţesut, se numeşte *sinartroză*. Mişcările în cazul acesta sunt foarte limitate sau lipsesc complet. După caracterul ţesutului care leagă oasele, deosebim sinartroze de ţesut conjunctiv, sau sindesmoze (fig. 28), sinartroze cartilaginoase, sau sincondroze (fig. 29), şi sinartroze osoase, numite sinostoze.

Sindesmozele – reprezintă legăturile, în care unirea celor două oase se face prin intermediul ţesutului conjunctiv cu fibre colagene şi elastice, precum în cazul *membranei interosoase* dintre radius şi ulnă sau între arcurile vertebrale prin *ligamentele galbene* etc. O categorie aparte a sindesmozelor sunt *suturile* care există între oasele craniului şi care, sub raport structural, sunt formate din ţesut conjunctiv generator de os şi transformate, ca urmare a osteogenezei, în os, astfel încât practic ele dispar ca entitate constituţională. De asemenea, tot sindesmoze sunt implantările dinţilor în maxilar (*gomphosis*), în care dintele e unit elastic cu osul prin ţesut conjunctiv.

Sincondroze, sunt joncţiunile în care legătura între oase se face prin cartilaj hialin sau fibros. Exemplu de cartilaj hialin întâlnim între diafiză şi epifiză (cartilaje de conjugare), în timpul procesului de creştere; fibrocartilaj găsim în amfiartroze, precum la nivelul simfizei pubiene sau între corpurile vertebrale.

Sinostozele, realizate prin ţesut osos, precum între ilion, ischion şi pubis, ce formează coxalul sunt puţine în tinereţe, însă numărul lor creşte considerabil cu vârsta, când ţesutul conjunctiv sau cartilaginos dintre capetele unor oase este înlocuit prin ţesut osos. Drept pildă serveşte concreşterea vertebrelor sacrale, sudarea oaselor craniului sau a celor două părţi ale mandibulei, etc. Aici desigur, mobilitatea lipseşte.

Legăturile întrerupte – diartrozele sau articulaţiile adevărate,

care permit mişcări variate datorită discontinuităţii lor, au în constituţie o capsulă articulară, o cavitate, ligamente, membrană sinovială, lichid sinovial, cartilaje articulare la nivelul suprafeţelor osoase şi alte elemente, specifice unora dintre diartroze, precum meniscuri, burse sinoviale, burelete cartilaginoase marginale etc.

— *Suprafeţele articulare* sunt în general acoperite de cartilaj hialin strâns legat de os, cu o suprafaţă externă netedă, având o grosime variabilă şi un sistem de nutriţie legat de lichidul sinovial şi de procesul de difuziune din capilarele membranei sinoviale.

— *Capsula articulară*, rigidă sau laxă, este legată de suprafeţele articulare în vecinătatea cartilajului. Este formată, pe de o parte, dintr-un strat intern, *membrana sinovială*, care conţine fibre colagenice şi elastice, vase şi nervi (fig. 30), cu atât mai multe cu cât articulaţia e mai funcţională putând prezenta plice adipoase sau vasculare interne (*plicae synoviales*) sau prelungiri mai mici (*villi synoviales*), care secretă în cavitatea articulaţiei un lichid dens – sinovia, ce serveşte drept unsoare pentru suprafeţele articulare, iar pe de altă parte, dintr-o *membrană fibroasă externă*, conţinând numeroase fibre colagenice şi elastice. Prezintă grosimi variabile astfel încât, în zonele mai subţiri, se pot produce evaginaţii ale sinovialei numite chisturi sinoviale.

— *Cavitatea articulară* se numeşte spaţiul îngust, mărginit de suprafeţele articulare ale oaselor şi capsula articulară. Ea este ermetic închisă şi plină cu lichid sinovial, bogat în mucină, cu rol de lubrifiere şi de nutriţie a cartilajului articular. Presiunea atmosferică exercitată asupra capsulei, contribuie la întărirea articulaţiei. Contactul strâns dintre suprafeţele articulare într-o serie de articulaţii este condiţionat de tonusul sau de contracţia activă a musculaturii.

Afară de părţile obligatorii descrise în articulaţie intră o serie de formaţiuni auxiliare. Dintre acestea fac parte ligamentele, bureletele articulare, discurile şi meniscurile intraarticulare şi oasele sesamoide.

— *Ligamentele* reprezintă fascicule sau benzi de ţesut fibros rezistent. Ele sunt situate în peretele sau deasupra capsulei articulare şi reprezintă nişte îngroşări locale ale stratului ei fibros. Trecând peste articulaţie şi fixându-se de oase, ligamentele întăresc articulaţia, însă rolul lor principal constă în a mărgini amplitudinea mişcării, a preveni trecerea ei peste anumite limite. Majoritatea ligamentelor nu sunt elastice, dar sunt foarte rezistente. La unele articulaţii, de exemplu

articulaţia genunchiului, există ligamente intraarticulare.

— *Bureletele articulare* sunt formate din cartilaj fibros, dispus sub formă de inel pe marginile foselor articulare, a căror suprafaţă o completează şi o măresc.

— *Discurile şi meniscurile intraarticulare* reprezintă nişte lame constituite din ţesut conjunctiv cu predominanţă de fibre colagene şi elemente fibrocartilaginoase, situate de-a curmezişul unor articulaţii între suprafeţele articulare şi sudate la margini cu capsula articulară. Suprafeţele meniscurilor repeta forma capetelor articulare ale oaselor, cu care se învecinează din ambele părţi. Discul divide cavitatea articulară în două zone distincte (de ex., articulaţia temporomandibulară), meniscul realizează incomplet această diviziune. Discurile şi meniscurile au rol de congruenţă.

— *Bursele* şi *tecile sinoviale* sunt spaţii mai mari sau mai mici cu pereţi tapetaţi de sinovială, care pot avea comunicaţii cu cavitatea articulară contribuind la mărirea ei şi constituie puncte de rezistenţă scăzută ale articulaţiei.

— *Oasele sesamoide* sunt mici, de formă ovală, şi se află în apropierea unor articulaţii. Unele din aceste oase se află în grosul capsulei articulare şi, mărind suprafaţa fosei articulare, se unesc cu capul articular (de exemplu, în articulaţia degetului mare al labei piciorului); altele sunt adâncite în tendoanele muşchilor ce trec pe deasupra articulaţiei. Oasele sesamoide sunt de asemenea formaţiuni auxiliare ale muşchilor (vezi capitolul respectiv). Ele şi-au căpătat denumirea, deoarece seamănă întrucâtva cu seminţele de susan.

Elementele care ţin în contact suprafeţe articulare sunt muşchii ce acoperă articulaţia, ligamentele articulare şi presiunea atmosferică.

Diartrozele se clasifică după mai multe criterii:

— După numărul de axe de mişcare (cu una, două sau mai multe axe);

— După gradele de limitare ce indică mobilitatea celor două suprafeţe articulare, una faţă de cealaltă;

— După numărul de suprafeţe articulare;

a) articulaţii simple, cu două suprafeţe articulare;

b) articulaţii compuse, care au mai multe suprafeţe în aceeaşi capsulă (de ex., articulaţia cotului);

c) articulaţii complexe, cavitatea cărora e compartimentalizată prin discuri sau meniscuri (de ex. articulaţia genunchiului);

— De asemenea există articulaţii combinate, separate anatomic, dar puse în mişcare prin funcţionarea mai multor muşchi care le deservesc simultan (de ex., articulaţiile radioulnare superioară şi inferioară);

— După forma suprafeţelor articulare:

a) artrodii (*articulatio plana*), cu două suprafeţe articulare aproape plane şi care permit mişcări de alunecare;

b) articulaţii cu suprafeţe articulare în formă de scripete, cu un singur grad de libertate, numite articulaţii trohleare (*ginglymus*), ca, spre exemplu articulaţile interfalangiene;

c) articulaţii în care una din suprafeţe este un segment de cilindru convex şi alta o suprafaţă concavă corespunzătoare, axa fiind axa longitudinală a cilindrului care se mişcă în suprafaţa convexă (de ex., articulaţia radioulnară superioară) (au tot un singur grad de libertate), situaţia poate fi şi inversă sub raportul mişcării suprafeţelor (de ex., articulaţia radioulnară inferioară; acesta este tipul de articulaţie în pivot (*articulatio trochoidea*);

d) articulaţii cu două suprafeţe – concavă şi convexă – de formă elipsoidală ce permit două grade de libertate (*articulatio elipsoidea*), precum articulaţia radiocarpiană;

e) articulaţii cu două suprafeţe în formă de şa ce permit tot două grade de mişcare (*articulaţio sellaris*), precum articulaţia carpometacarpiană a policelui;

f) articulaţii cu două suprafeţe articulare rotunjite sub aspect de condili care părtund în două depresiuni corespunzătoare de pe alt os numite condiliene (de ex., articulaţia genunchiului);

g) articulaţii cu suprafeţele în formă de segmente de sferă convexă şi concavă; ce au trei grade de libertate (*articulatio spheroidea seu enarthrosis*), precum articulaţia umărului şi cea coxofemurală.

Pentru a stabili amplitudinea mişcării unei articulaţii este necesar de a măsura unghiul de deplasare existent între poziţia de pornire a mişcării şi poziţia de deplasare extremă pentru fiecare ax de mişcare (goniometria clinică).

Menţionăm că diartrozele se pot sinostoza ca urmare a unei anchiloze osoase, consecinţă a unui proces patologic. Astfel, cartilajul articular poate să-şi diminueze vascularizaţia, apărând apoi anchiloza osoasă odată cu existenţa unui proces patologic sau cu progresiunea în vârstă; de asemenea pot să se producă excrescenţe la marginile

cartilajului articular, ce apoi se osifică şi limitează mişcările. Totodată încărcările excesive în perioada de creştere au efecte similare negative îndeosebi asupra vascularizaţiei cartilajului articular, conducând la procese de sinostoză.

Hemiartrozele sau semiarticulaţiile sunt o categorie de articulaţii situate între sinartroze şi diartroze, având caractere comune ambelor forme articulare.

Ele prezintă o schiţă de cavitate între oasele articulare, cartilaje de legătură şi ligamente foarte puternice, care trec de pe un os pe celălalt, sărind peste cartilaje. Au mobilitate redusă. În organism hemiartrozele sunt simfiza pubiană, simfiza manubriului sternal, simfizele intervertebrale.

Articol II. Articulaţiile din organism

Articulaţiile sub raport topografic, pot fi clasificate în articulaţii ale oaselor trunchiului, capului şi membrelor.

Articulaţiile oaselor trunchiului comportă următoarele elemente:

1) Articulaţiile între vertebre (fig. 31):

— Legătura *între corpurile vertebrelor* (de la vertebra II cervicală până la sacru) se realizează cu ajutorul discurilor sau fibrocartilajelor intervertebrale. Fiecare din ele constă dintr-un *inel fibros* de fascicule dense de ţesut conjunctiv, care se întreţes, situate în jurul unui *nucleu gelatinos* elastic – rudimentul coardei dorsale, cu rol de amortizare. Ruperea zonei periferice ligamentare şi ieşirea nucleului pulpos cu comprimarea consecutivă a rădăcinilor nervoase şi apariţia nevralgiilor constituie afecţiunea numită hernie de disc. Discurile intervertebrale sunt sudate cu plăcile de cartilaj hialinic, care acoperă suprafeţele superioare şi inferioare ale corpurilor vertebrelor, între care apare o semiarticulaţie specifică. Discurile constituie cel puţin un sfert din lungimea totală a porţiunii presacrale; ele sunt deosebit de groase în porţiunea lombară. O asemenea articulare a vertebrelor slăbeşte, atenuiază loviturile şi totodată face coloana vertebrală mai mlădioasă;

— Între apofizele articulare ale tuturor vertebrelor sunt articulaţii adevărate, deşi puţin mobile. În porţiunea cervicală şi toracică ele fac parte din categoria articulaţiilor plane, iar în cea lombară – din categoria articulaţiilor cilindrice.

De-a lungul suprafeţei anterioare a corpului tuturor vertebrelor,

începând cu occipitalul şi atlasul, se află *ligamentul vertebral longitudinal anterior*, iar pe suprafaţa posterioară a corpului vertebrelor, în interiorul canalului rahidian – *ligamentul vertebral longitudinal posterior* (fig. 31). Vertebrele vecine sunt unite prin ligamente intertransversale, interspinoase şi interarculare, sau ligamente galbene. Elasticitatea considerabilă a acestora uşurează munca muşchilor erectori ai trunchiului. Ligamentul supraspinos se întinde pe deasupra apofizelor spinoase, trecând pe gât în ligamentul nucal lat, care se fixează de osul occipital.

În porţiunea sacrală şi cea coccigiană vertebrele sunt unite cu ajutorul sinostozelor în oase compuse – sacrul şi coccisul.

2) În partea superioară coloana cervicală se articulează cu craniul, prin intermediul unui complex articular din articulaţiile atlantooccipitală şi atlantoaxoidiană.

Articulaţiile atlantooccipitale (fig. 32) se află între condilii occipitali şi feţele articulare superioare ale atlasului, fac parte din categoria articulaţiilor elipsoide (condiloide) biaxiale şi dă posibilitate de a înclina capul la dreapta şi la stânga, înainte şi înapoi. Cu a doua vertebră cervicală atlasul este articulat prin două articulaţii (*articulationes atlantoaxiales*). Una din ele – *articulatio atlantoaxialis lateralis*, pereche – este formată din suprafeţele articulare inferioare ale atlasului şi cele superioare ale epistrofeului. Altă articulaţie – *articulatio atlantoaxialis mediana*, nepereche – este formată de apofiza odontoidă a epistrofeului şi arcul anterior al atlasului, care sunt strâns unite datorită ligamentului cruciform. Articulaţia apofizei odontoide face parte din categoria articulaţiilor uniaxiale cilindrice, cu ax vertical de rotire. În această articulaţie au loc mişcările de rotire a capului (împreună cu atlasul) la dreapta şi la stânga.

Articulaţiile sacrului cu coccisul. Unirea sacrului cu coccisul, are loc prin intermediul cartilajului intervertebral, înăuntru căruia se găseşte frecvent o cavitate nu prea mare, fapt ce contribuie la deplasarea coccisului înapoi în timpul actului de naştere. Pe faţa anterioară a sacrului, de la faţa pelviană până la vârful coccisului se întinde *lig*. *sacrococcygeum ventrale*, identic ligamentului longitudinal anterior al coloanei vertebrale. Posterior se află două ligamente, dintre care primul, *lig*. *sacroccigeum dorsale profundum*, identic ligamentului longitudinal posterior al coloanei vertebrale, trece de la capătul inferior al peretelui anterior care formează canalul sacral, pe faţa

posterioară a coccisului; al doilea, *lig*. *sacro-coccigeum dorsale superficiale*, formează câteva fascicule, care parţial trec de la *crista mediana* a sacrului pe faţa posterioară a coccisului şi acoperă din spate orificiul inferior al canalului sacral, parţial se întind între coarnele sacrului şi coccisului. Aceste ligamente corespund *ligg*. *flava* şi capsulelor articulaţiilor intervertebrale. *Lig*. *sacrococcygeum laterale* corespunde *ligg*. *intertransversaria*, ce se întind între capătul inferior al *crista lateralis* a sacrului şi apofiza transversală a vertebrei coccigiene I şi delimitează totodată incizura, situată lateral de vârful sacrului, transformând-o în al cincilea orificiu sacral.

COLOANA VERTEBRALĂ ÎN ANSAMBLU ŞI SCHIMBĂRILE EI ÎN LEGĂTURĂ CU VÂRSTA

Articularea vertebrelor (de la vertebra II cervicală până la sacru) cu ajutorul discurilor intervertebrale, articulaţiilor pereche şi ligamentelor transformă coloana într-un pivot elastic, care îngăduie mişcări separate sau combinate în jurul axelor: frontal, sagital şi vertical (flexie şi extensie, înclinări laterale, răsuciri) şi mişcări arcuitoare (la sărituri). Mişcările neînsemnate dintre diferite vertebre, sumându-se, asigură coloanei vertebrale o mobilitate considerabilă. Ce-a mai puţin mobilă este regiunea toracică, datorită prezenţei coastelor, poziţiei oblice a apofizelor spinoase şi faptului că discurile intervertebrale sunt subţiri.

La omul adult coloana vertebrală normală constituie aproximativ 40% din lungimea generală a corpului şi are patru curburi în plan sagital (fig. 3). Două din ele sunt bombate înainte – *lordoza cervicală* şi cea *lombară*, iar două – înapoi – *cifoza toracică* şi cea *sacrococcygiană*. Cifozele şi lordozele se echilibrează reciproc, asigurând o direcţie verticală generală a axului lung al întregii coloane vertebrale. Curburile sunt condiţionate de forţa de greutate, tonusul muşchilor şi diferenţa dintre grosimea părţilor anterioară şi posterioară ale discurilor intervertebrale. Curburile reprezintă particularităţi specifice ale coloanei vertebrale a omului, legate de poziţia verticală a corpului.

La nou-născut coloana vertebrală este aproape dreaptă şi curburile ei, caracteristice adultului, sunt slab exprimate. Lordoza cervicală apare când copilul începe să „ţină capul", adică atunci când se opune căderii lui înainte. Mai târziu, când copilul începe să şadă, iar apoi să stea în picioare şi să umble, apar cifoza toracică, lordoza

lombară şi cifoza sacro-coccigiană care însă se formează definitiv cam la 15 ani.

Deformarea laterală a coloanei vertebrale – *scolioza*, care deseori se observă la şcolari, este legată de particularităţile de vârstă ale corpurilor vertebrelor şi ale discurilor intervertebrale; ea se dezvoltă în cazul nerespectării normelor igienice (înălţimea băncilor nu corespunde staturii, clasa este prost sau neuniform luminată, ignorarea particularităţilor vizuale şi auditive individuale ale elevilor etc).

Scolioza se corigează cu ajutorul gimnasticii însă, firește, e mai bine să prevenim apariţia ei.

La bătrâneţe coloana vertebrală se scurtează (uneori cu 10%) din cauza micşorării corpurilor vertebrelor şi a discurilor intervertebrale. Deseori, paralel cu aceasta, apare o mare curbură a regiunii toracice – *cocoaşa bătrâneţei*.

Mişcările coloanei vertebrale sunt posibile în jurul unui ax transversal (pentru mişcările de flexie şi extensie), în jurul unui ax sagital (pentru înclinaţia laterală), în jurul unui ax vertical ce trece prin centrul discului intervertebral (pentru mişcările de rotaţie sau torsiune).

Articulaţiile toracelui (fig. 33). Sunt reprezentate prin articulaţiile coastelor cu vertebrele şi legăturile cartilajelor costale cu sternul.

Articulaţiile costovertebrale includ articulaţiile capului costal şi articulaţiile costotransversare. Articulaţiile capului costal sunt diartrose planiforme, ce se realizează între capul coastelor şi corpul vertebrelor toracice, fiecare coastă articulându-se cu corpul a două vertebre vecine (fac excepţie coastele I, XI şi XII care vin în contact numai cu vertebra corespunzătoare). Capsula lor articulară e subţire, se prinde pe marginile suprafeţelor articulare, având ca ligamente:

— *Ligamentul radiar* care se răsfiră în evantai de la capul coastei la cele două vertebre toracice cu care se articulează.

— *Ligamentul intraarticular* care leagă creasta capului costal cu discul intervertebral, împărţind cavitatea articulară în două compartimente. Acest ligament lipseşte la coastele I, XI şi XII.

Articulaţiile costotransversare sunt diartrose planiforme realizate între tuberculul costal şi faţeta articulară de pe apofizele transverse ale vertebrelor toracice. Capsula lor articulară e slabă, este

întărită de:

— *Ligamentum costotransversarium superius et laterale* ce se întind între colul costal, respectiv apofiza transversală şi arcul vertebrei supraiacente.

— *Ligamentum lumbocostale* leagă apofiza transversă a vertebrei îl cu coasta a XII-a.

— *Ligamentum costotransversarium* uneşte colul coastei cu apofiza transversă a vertebrei respective.

Articulaţiile sternocostale. Reprezintă diartroze, realizate între incizurile costale ale sternului şi extremitatea anterioară a cartilajelor primelor 7 coaste. Exceptând prima, fiecare articulaţie prezintă două legături sinoviale rudimentare, având ca ligamente:

— *Ligamentul intraarticular* care împarte cavitatea articulară în două compartimente; *ligamentul sternocostal radiat* aşternut în formă de evantai pe faţa anterioară a sternului.

Între cartilajele coastelor VII-IX legătura se realizează prin articulaţii fixe sau semimobile (*articulationes interchondrales*), care permit mici alunecări cu ocazia mişcărilor respiratorii.

Între corpul şi manubriul sternului, respectiv între corpul acestuia şi apendicele xifoid se intercalează câte o sincondroză, întărită de periostul sternului.

Toracele în ansamblu (Fig. 5)

Cutia toracică serveşte drept bază osoasă pentru peretele cavităţii toracelui şi participă la apărarea unor organe importante – inima, plămânii, ficatul. Prezenţa cartilajelor costale face cutia toracică elastică. Ea este de asemenea un loc de inserţie pentru muşchii respiratorii şi muşchii membrelor superioare.

Forma cutiei toracice poate fi comparată cu un con, al cărui vârf este tăiat, iar baza oblic tăiată este orientată în jos. Dimensiunea ei sagitală este mai mică decât cea transversală; în secţiune orizontală ea are formă de mugure. O asemenea formă este proprie numai omului şi a apărut în legătură cu transformarea membrelor superioare în organ de apucat, iar apoi în organ al muncii.

La majoritatea animalelor cutia toracică este turtită lateral. La nou-născut se păstrează asemănarea cu această formă filogenetică primară. Chiar şi la elevii claselor inferioare se mai observă foarte desluşit rotunjimea mai pronunţată a cutiei toracice şi înclinarea mai mică a coastelor decât la adulţi. Aceasta este una din cauzele, datorită

căreia copiii respiră mai puţin adânc, însă mai des.

Copiii cu sistemul muscular nedezvoltat şi cu plămânii slabi au cutia toracică mai plată, care pare a fi în stare de compresie. Pentru asemenea copii au mare importanţă exerciţiile fizice speciale. La rahitici sternul este foarte ieşit înainte („piept de găină"). La adulţi forma cutiei toracice este supusă unor variaţii individuale, care depind în mare măsură de felul de viaţă şi dezvoltarea fizică. Deseori la femei ea este mai scurtă şi mai rotunjită decât la bărbaţi. La bătrâni din cauza curburii regiunii toracice a coloanei vertebrale, cutia toracică se scurtează şi se lasă în jos, curbura coastelor se reduce şi ele se deplasează înainte, dimensiunea antero-posterioară se măreşte din nou, iar cea transversală – se micşorează.

Legăturile dintre oasele craniului

Articulaţiile dintre oasele craniului prezintă în majoritatea lor sinartroze: *suturi* pe craniile adulţilor şi membrane interosoase (fontanele) pe craniile nou-născuţilor, ceea ce reflectă dezvoltarea oaselor bolţii craniene pe baza ţesutului conjunctiv şi depinde de funcţia lor predominată de protecţie şi sincondrozele craniului.

Unica diartroză a craniului este articulaţia temporomandibulară pereche, care uneşte mandibula cu baza craniului.

Suturile craniului. Majoritatea oaselor craniene se unesc prin legături fibroase, numite *sindesmoze* şi *suturi*.

Dintre suturile calotei craniene menţionăm: *sutura coronară* între solzul frontalului şi cele două oase parietale; *sutura lambdoidală* aflată între oasele parietale şi solzul occipitalului; *sutura sagitală* – pe linia mediană a calvariei, între oasele parietale; *sutura scuamoasă* – între marginea inferioară a parietalului şi solzul osului temporal.

Alte suturi craniene sunt denumite după oasele care participă la formarea lor: *sfenofrontală*, *sfenoetmoidală* etc.

Sincondrozele craniului

Acestea corespund lamelor de ţesut cartilaginos, care sudează iniţial piesele osoase ale bazei craniului. Dintre sincondrozele constante, menţionăm: *sfenooccipitală*, *sfenopietroasă*, *petrooccipitală*, *intraoccipitală posterioară*, *intraoccipitală anterioară* (situată anterior de gaura mare a osului occipital) şi *intrasfenoidală*, aflată între presfenoid (corp, aripile mici) şi *postsfenoid* (aripile mari şi apofizele pterigoidiene) ce se obliterează după naştere.

Articulaţia temporomandibulară (fig. 34, 35)

Articulaţia temporomandibulară – este o articulaţie dublă, de tip condilian, cu un compartiment (etaj) supradiscal (superior, disco-temporal) şi unul infradiscal (inferior, condilo-discal), având două sinoviale separate. În fond se poate vorbi despre patru articulaţii care funcţionează coordonat şi sincron. Articulaţia temporomandibulară este singura articulaţie mobilă a craniului.

Suprafeţele articulare sunt: capul mandibulei, cavitatea glenoidală (*fossa mandibularis*) şi tuberculul articular de pe osul temporal.

Între cele două suprafeţe articulare se întrerupe un menisc intraarticular format din ţesut fibrocartilaginos.

Capsula articulară este foarte laxă.

Ligamentele articulaţiei sunt următoarele: *ligamentul lateral*; ligamentul sfeno-mandibular; ligamentul stilo-mandibular.

Articulaţia permite efectuarea a trei feluri de mişcări şi anume: mişcări de coborâre şi de ridicare ale mandibulei, mişcări de proiecţie înainte şi înapoi, mişcări de lateralitate ale mandibulei.

Articol III.

Articol IV. ARTICULAŢIILE OASELOR MEMBRULUI SUPERIOR

Articulaţiile centurii scapulare

Se realizează între cele două oase ale centurii scapulare, şi între claviculă şi stern, prin care centura scapulară se prinde de trunchi.

Articulaţia acromioclaviculară este o diartroză planiformă cu mişcări limitate, formată de acromion şi extremitatea laterală a claviculei. Între feţele articulare se găseşte frecvent un disc fibrocartilaginos, care separă incomplet cavitatea articulară în două compartimente. Pe partea superioară capsula este întărită de un singur ligament. Contactul între claviculă şi omoplat este menţinut de *lig*. *coracoclaviculare*, mult mai puternic decât primul, format din două părţi distincte (*lig*. *trapezoideum* şi *lig*. *conoideum*) cu punct de plecare de pe apofiza coracoidă şi inserţia pe linia şi tuberozitatea omonimă a claviculei.

Articulaţia sternoclaviculară. Aceasta este o diartroză selară, care se realizează între extremitatea medială a claviculei şi incizura claviculară a manubriului sternal, între care se află un fibrocartilaj – discul articular, ce împarte cavitatea articulaţiei în două compartimente.

Capsula articulară este de natură fibroasă conjunctivă, fiind

întărită atât ventral cât şi dorsal de câte un ligament sternoclavicular anterior (mai puternic) şi respectiv, posterior.

Între extremităţile mediale ale celor două clavicule se întinde ligamentul interdavicular, care trece peste incizura jugulară a sternului şi realizează sincronizarea mişcărilor celor două clavicule şi deci a celor două centuri scapulare.

Mişcările în această articulaţie, se efectuează în jurul a două axe: sagital, deci ventrodorsal şi vertical, perpendicular pe primul.

Articulaţiile extremităţii membrului superior liber

Articulaţia umărului sau *articulaţia scapulohumerală*. Este cea mai mobilă diartroză din organismul uman, fiind o articulaţie sferoidă, care se realizează între cavitatea glenoidă a scapulei şi capul osului humerus.

Cele două suprafeţe articulare nu se potrivesc, având în vedere întinderea lor diferită, între ele existând un inel glenoidian fibrocartilaginos.

Capsula articulară este întărită prin prezenţa mai multor ligamente, care la copii sunt foarte puţin dezvoltate şi laxe:

— *Ligamentul coracohumeral*, puternic, menţine suspendat capul humeral în cavitatea articulară;

— *Ligamentele glenohumerale ventrale* şi anume: superior, mijlociu şi inferior (*supraglenosuprahumeral*, respectiv, *preglenosubhumeral*) care pleacă de la circumferinţa glenei scapulare, de la gâtul anatomic către cei doi tuberculi humerali.

Articulaţia scapulohumerală are rapoarte cu următoarele burse seroase: subcoracoidiană, subscapulară şi bursa coracobrahială, ce pot fi sediu al proceselor reumatismale sau septice.

Funcţional, articulaţia umărului are trei grade de libertate. Mişcările posibile sunt flexia şi extensia în jurul axei frontale, abducţia – adducţia în jurul axei sagitale, iar în jurul axei verticale rotaţia medială şi laterală, precum şi mişcări circulare.

Articulaţia cotului (fig. 36) reuneşte 3 oase în aceiaşi capsulă articulară. Se compune din 3 articulaţii: *articulaţia humeroradială* se face între capitolul humeral şi fosa articulară a capului radiusului, este un trohoginglim; *articulaţia humeroulnară* se realizează între trohlea humerală şi incizura trohleară a ulnei, este un ginglim. Topografic, din articulaţia cotului mai face parte şi *articulaţia radioulnară proximală* care are loc între circumferinţa articulară a radiusului şi incizura

radială a ulnei; forma articulaţiei e cea cilindrică.

Prezintă o capsulă întărită de ligamente anterioare, posterioare şi colaterale (ulnar şi radial). Afară de aceasta, colul osului radius este menţinut în incizura radială a cubitusului cu ajutorul unui ligament în formă de inel. Între sinovială şi manşonul fibros al capsulei există, la nivelul fosetelor, mase adipoase ce frânează amplitudinea maximă a mişcărilor.

Articulaţia cotului este o articulaţie trohleartroză cu conducerea osoasă ce permite flexie (400) şi extensie (1800) în jurul unui ax transversal.

Joncţiunile radioulnare cuprind legăturile articulare şi membranoase între radius şi ulnă. *Articulaţia radioulnară superioară* anatomic face parte din articulaţia cotului. Este o articulaţie trohoidă (în „pivot") completată de ligamentul inelar descris mai sus.

Ligamentul pătrat, situat sub incizura radială a ulnei, se fixează de radius la limita treimii superioare şi mijlocii a colului. Se întinde în mişcarea de supinaţie, pe care o limitează.

Membrana interosoasă antebrahială este o formaţiune fibroasă puternică, întinsă între marginile omonime ale radiusului şi ulnei. Completează spaţiul dintre aceste două oase şi are rol în transmiterea forţelor de la extremitatea superioară a ulnei la cea inferioară a radiusului.

Articulaţia radioulnară inferioară, biomecanic este tot o articulaţie trohoidă, alcătuită de incizura ulnară a radiusului şi capul ulnei, completate de un fibrocartilaj numit „ligamentul triunghiular" şi de ligamente de importanţă minoră.

Din punct de vedere biomecanic articulaţia cotului şi joncţiunile radioulnare constituie un aparat unic, în care se realizează mişcări de flexie-extensie şi mişcări de pronaţie – supinaţie.

Articulaţiile mâinii

Articulaţia radiocarpiană este o diartroză condiliană sau elipsoidiană, realizată între suprafaţa articulară prezentată de epifiza distală a radiusului, întregită de ligamentul triunghiular fibrocartilaginos radioulnar şi suprafaţa articulară alcătuită de trei oase din rândul proximal al carpului. Osul piziform nu participă la această articulaţie.

Capsula articulară se prinde pe circumferinţa epifizei distale a radiusului şi pe părţile ventrale şi dorsale neacoperite de cartilajul

articular ale oaselor din primul şir al carpului.

Destul de densă, capsula prezintă şi ligamente de întărire volare, dorsale şi colaterale.

Mişcările în articulaţia radiocarpiană se fac în jurul unui ax antero-posterior ce trece prin capul osului mare – abducţia radială (150) şi ulnară (400), de asemenea în jurul a două axe transversale ce trec prin osul mare, pentru flexia dorsală (800).

Articulaţia mediocarpiană este o diartroză planiformă (cu mişcări reduse de alunecare), între rândul proximal şi cel distal al oaselor carpiene, având o cavitate articulară unică, ce emite prelungiri între oasele care participă la formarea articulaţiei. Fiecare os este legat de osul vecin prin ligamente intercarpiene interosoase, iar osul pisiform de cârligul osului hamat printr-un ligament special (*lig*. *pisohamatum*). Capsula articulaţiei mediocarpiene mai este întărită de ligamentele intercarpiene palmare şi dorsale.

Articulaţiile carpometacarpiene şi intermetacarpiene. Prima articulaţie se formează între oasele rândului distal al carpului şi bazele oaselor metacarpiene. Dintre ele patru (II-V) fac parte din categoria articulaţiilor plane, cu capsulele foarte întinse. Aceste articulaţii sunt întărite de ligamentele palmare şi dorsale. Prima articulaţie carpometacarpiană (între trapez şi baza primului os metacarpian) este în şa. Ea îngăduie să apropiem degetul mare de arătător, să-l depărtăm de el, să aducem degetul mare în faţa tuturor celorlalte, să facem cu el mişcări circulare.

Articulaţiile intermetacarpiene se găsesc între bazele oaselor carpiene II-Vcapsula lor este comună cu capsula articulaţiilor carpometacarpiene şi este consolidată de ligamentele dorsale şi palmare (*ligg*. *metacarpalia dorsalia et palmaria*) ale metacarpului, care trec transversal şi unesc oasele metacarpiene învecinate. Există de asemenea ligamente metacarpiene interosoase care se află în interiorul articulaţiilor şi unesc feţele oaselor metacarpiene contactante.

Articulaţiile metacarpofalangiene se realizează între suprafaţa articulară (convexă) a capului metacarpienelor şi suprafaţa articulară (concavă) a bazei falangelor proximale.

Între cele două feţe ce vin în contact există o disproporţie, capul metacarpienelor depăşind mult cavitatea glenoidă, incongruenţă compensată de un fibrocartilaj care măreşte platforma de recepţie a

falangelor.

Capsula este fixată şi foarte subţire pe faţa dorsală. Ea este întărită de ligamentele colaterale, două pentru fiecare articulaţie (lateral şi medial). Pe faţa palmară, între metacarpienele II-V, articulaţiile metacarpofalangiene sunt unite între ele prin ligamentele metacarpiene transverse profunde, care fuzionează cu tecile tendoanelor muşchilor flexori şi cu capsulele articulare, fiind ancorate şi pe ligamentele colaterale. Articulaţiile metacarpofalangiene au formă sferică, însă mişcările în jurul axului vertical sunt excluse în ele datorită aparatului ligamentar. Aşa dar, mişcările sunt de flexie-extensie şi abducţie-adducţie.

Articulaţiile interfalangiene ale mâinii sunt alcătuite de legăturile dintre falangele mijlocii şi cele terminale sau unghiale. Sunt toate diartroze trohleare (ginglimuri pure), capetele falangelor având înfăţişarea unor trohlee, iar bazele prezentând cavităţi glenoidale cu o dungă anteroposterioară proeminentă.

Mişcările care se pot efectua sunt: flexia şi extensia în jurul unor axe transversale.

Articulaţiile membrelor inferioare (juncturae membri inferioris)

La membrele inferioare, ca şi la cele superioare se deosebesc articulaţii ale centurii pelviene şi articulaţii ale oaselor extremităţii libere a membrelor inferioare.

Articulaţiile şi joncţiunile centurii pelviene (fig. 37)

Articulaţiile bazinului sunt reprezentate de articulaţiile sacroiliace dintre oasele coxale şi sacrum, situate posterior şi simfiza pubiană situată anterior.

Articulaţia sacroiliacă este o articulaţie plană semimobilă între suprafeţele auriculare ale oaselor sacru şi iliac, acoperite cu un cartilaj fibros. Capsula articulară, foarte strânsă, anterior este întărită de ligamentele sacroiliace ventrale, iar posterior de ligamentele sacroiliace interosoase, care-s acoperite de ligamentele sacroiliace dorsale. Din spate bazinul este întărit de ligamente, ce pornesc de la părţile laterale ale sacrului spre tuberozitatea ischiatică (ligamentul sacratuberal) şi spina sa (ligamentul sacrospinal). Aceste ligamente participă la formarea pereţilor infero-laterali ai bazinului şi împreună cu incizurile ischiadice mărginesc orificiile ischiadice mare şi mic. Ligamentul iliolumbal leagă apofizele costale ale vertebrelor L4 – 5 cu

treimea posterioară a crestei iliace întregind peretele posterior al bazinului. Gaura obturatoare este de asemenea închisă cu un ligament, numit membrana obturatorie.

Simfiza pubiană (fig. 37) este o hemiartroză care uneşte anterior oasele pubiene. Între feţele osoase se intercalează o lamă fibrocartilaginoasă în formă de pană, în mijlocul căreia se schiţează o fisură sagitală. Deasupra şi dedesubtul discului interpubian se evidenţiază câte un ligament (*lig. pubicum superius et inferius*), care vine în continuarea periostului îngroşat la acest nivel, fortificând simfiza pubiană.

Bazinul ca un tot întreg

Oasele coxale şi sacrul, împreună cu articulaţiile sacroiliace, ligamentele proprii descrise mai sus şi simfiza pubiană, realizează un cadru osos inelar (pelvis). Deosebim marele bazin şi micul bazin; linia de delimitare între ele, sau intrarea în micul bazin, o formează promontoriul, linia terminală de pe oasele iliace şi creasta pubiană a oaselor pubiene. *Marele bazin* este deschis în partea superioară şi serveşte drept sprijin osos şi apărare a organelor interne din abdomen. *Micul bazin* este întrucâtva îngust în partea inferioară. Planul intrării în el formează cu orizontul un unghi de 45 – 600. Mărimea unghiului depinde de ţinuta corpului şi de măsura în care este exprimată lordoza lombară; la femei acest unghi este mai mare decât la bărbaţi, la adulţi – mai mic decât la nou-născuţi.

Nicio parte a scheletului nu prezintă deosebiri de sex atât de pronunţate ca bazinul. Bazinul bărbătesc este mai îngust, mai înalt şi diametrul sagital al intrării în micul bazin este mai mare decât cel transversal. La femei, dimpotrivă, diametrul transversal al intrării este mai lung decât diametrul sagital; bazinul este mai larg şi mai scurt, aripile oaselor lui iliace sunt depărtate mai mult în părţi, iar unghiul pubian este mult mai mare decât la bărbaţi. Toate particularităţile bazinului femeiesc sunt legate de adaptarea la actul naşterii şi apar de obicei după vârsta de 10 ani. Diferenţa de lăţime a unghiului pubian se observă începând de la 5 ani.

ARTICULAŢIILE MEMBRULUI INFERIOR

Articulaţia coxofemurală (*articulatio coxae*) (Fig. 37) clasificată ca fiind o varietate a articulaţiei sferoide numită articulaţie cotilică (enartroză). Este formată de capul femurului şi fosa acetabulară, completată inferior de un ligament (*lig. transversum acetabuli*), care

trece ca o punte peste incizura acetabulului. Cavitatea articulară este adâncită de un inel fibrocartilaginos ataşat jur-împrejur de marginea acetabulului, depăşind lateral ecuatorul capului femural sferic.

Capsula articulară, deosebit de puternică, medial se prinde de ligamentul transvers şi labrul acetabulului, iar lateral pe linia intertrohanteriană (anterior), respectiv la circa 1 cm deasupra crestei intertrohanteriene (posterior) ajungând până la trohanterul mic. Este întărită de următoarele ligamente:

— *Lig*. *Iliofemorale* – cel mai puternic ligament al corpului uman – care se întinde de la spina iliacă antero-inferioară până la linia intertrohanterică, având forma de „V" cu deschizătura orientată lateral;

— *Lig*. *pubofemorale*, cu traiect de la eminenţa iliopectinee şi ramul superior al pubisului, înconjurând în spirală marginea inferioară a colului femural, spre trohanterul mic;

— *Lig*. *ischiofemorale*, pornind de la baza ischionului şi urmând un traiect răsucit până la fosa trohanterică.

Fasciculele profunde ale acestor trei ligamente contribuie la realizarea unui dispozitiv special (*zona orbicularis*), care înconjoară ca o praştie colul femurului, menţinând capul acestui os în cavitatea articulară.

— *Ligamentul rotund*, inclus în cavitatea articulară, se întinde de la foseta capului femural până la extremităţile incizurii acetabulare, asigură vascularizaţia şi inervaţia capului femural, neavând un rol mecanic propriu-zis (cu excepţia celui de tampon).

Articulaţia coxofemurală permite mişcări în jurul a trei axe principale: frontal (flexie şi extenzie), sagital (abducţie şi adducţie) şi vertical (rotaţie medială şi laterală).

Articulaţia genunchiului (fig. 38) este cea mai extinsă şi complicată articulaţie a corpului uman condiliană din punct de vedere anatomic, din punct de vedere biomecanic este un „trohoginglymus" format de condilii femurului şi tibiei, împreună cu patela. Suprafeţele articulare nefiind perfect congruente, adaptarea lor este mijlocită de meniscurile intraarticulare, cel medial având o formă de semilună cu diametrul sagital mai mare, iar cel lateral fiind aproape circular. Capetele meniscurilor se fixează de eminenţa intercondilară, iar marginile lor anterioare sunt unite printr-un ligament cu direcţie transversală (*lig*. *transversum genus*). Meniscul medial aderă de

capsula articulară pe o arie mai largă decât meniscul lateral. Meniscul lateral se uneşte cu condilul lateral al osului femural prin ligamentele anterior şi posterior menisco-femurale.

În contrast cu suprafeţele incongruente ale condililor femurali şi tibiali, suprafaţa patelei se mulează mai bine pe faţa patelară a femurului.

Capsula articulară posterior se înseră deasupra condililor femurali, apoi se întinde pe faţa lor dorsală (aderând de marginea meniscurilor), pentru a se fixa mai jos pe condilii tibiei. Anterior se înseră pe marginea feţei posterioare a femurului, urcă sub muşchiul cvadriceps al femurului dând naştere unei evaginaţii boltite (*bursa suprapatellaris*), întorcându-se apoi la marginile patelei. Sub acest nivel se subţiază, realizând simetric câte o cută, care se contopesc pe linia mediană într-un pliu sinovial rudimentar. Anterior, capsula articulară se fixează pe condilii tibiei.

În interiorul capsulei între tibie şi femur, se află *ligamentele încrucişate anterior şi posterior*.

Anterior de capsula articulară se află *ligamentul rotulian*, care continuă tendonul muşchiului cvadriceps femural. Capsula articulară este întărită medial şi lateral de *retinaculele rotulei*; de asemenea, de *ligamentele colateral tibial şi colateral fibular*, iar posterior de *ligamentele popliteu oblic şi popliteu arcuat*.

În vecinătatea articulaţiei genunchiului se găseşte o serie de burse sinoviale din care unele comunică cu cavitatea articulară. Pe suprafaţa anterioară a rotulei putem observa până la trei burse: sub piele – *bursa subcutanea prepatellaris*; profund sub fascie – *bursa prepatelaris subfacialis*, în sfârşit, sub extensiunea tendinoasă *am. quadriceps femoris – bursa subtendinea prepatellaris*. În locul inserţiei inferioare a *lig. patellae* între ligament şi tibie se află o bursă seroasă constantă, *bursa infrapatellaris profunda*, care nu comunică cu cavitatea articulară. În regiunea posterioară a articulaţiei genunchiului se întâlnesc burse destul de numeroase, situate în special sub tendoanele muşchilor.

Aceste burse sunt următoarele: 1) *bursa m. poplitei*; 2) *bursae subtendineae m. gastrocnemi medialis et lateralis*; 3) *bursa m. semimembranosi*; 4) *bursa subtendinea m. bicipitis femoris inferior*.

În articulaţia genunchiului sunt posibile două feluri de mişcări: flexie şi extensie şi în măsură foarte redusă, de rotaţie internă şi

externă.

Joncţiunile oaselor gambei. Legăturile tibiofibulare sunt reprezentate de: articulaţia tibiofibulară (proximală) (fig. 38), între capul fibulei şi condilul lateral al tibiei, întărită de cele două ligamente tibiofibulare, anterior şi posterior; membrana interosoasă (fig. 39), *sindesmoză tibiofibulară* (*distală*), între maleola fibulară şi extremitatea distală a tibiei, întărită de cele două ligamente tibiofibulare inferioare: anterior şi posterior. Aceste articulaţii permit doar mişcări de alunecare.

Articulaţiile oaselor piciorului (fig. 39). *Articulaţiile piciorului* pot fi tratate ca articulaţii compuse combinate, constituite din două etaje: superior şi inferior, între care se află astragalul; ultimul joacă rolul unui menisc osos. La efectuarea mişcărilor în etajul superior al articulaţiei astragalul formează cu restul oaselor piciorului un tot unitar, iar la efectuarea mişcărilor în etajul inferior cealaltă porţiune a piciorului se deplasează faţă de astragal, care în acest caz formează un tot unitar cu gamba.

a) Etajul superior al articulaţiei piciorului, ori *articulaţia talocrurală* se realizează între suprafeţele articulare distale de la nivelul epifizelor distale ale tibiei şi fibulei, pe de o parte şi trohlea de pe faţa superioară a talusului, pe de altă parte.

Prezintă o capsulă articulară laxă întărită de ligamentele colateral lateral sau fibular (cu 3 fascicule: fibulotalar anterior, fibulocaleanear şi fibulotalar posterior) şi colateral medial tibiodeltoidian – în forma literei delta (cu următoarele componente a căror denumire indică originea şi inserţia lor: tibionavicular, tibiotalar anterior, tibiocalcanear şi tibiotalar posterior). Din punct de vedere biomecanic este un „ginglymus" în care se pot executa mişcări de flexie dorsală (150) şi de flexie plantară (400) în jurul unui ax transversal.

Articol V. Articulaţiile intertarsiene b) Etajul inferior al articulaţiilor piciorului constă din articulaţiile intertarsiene, tarsometatarsiene, intermetatarsiene, metatarsofalangiene şi interfalangiene.

a) *Articulaţia subtalară sau talocaleaneonaviculară* este realizată între faţa inferioară a talusului şi faţa superioară a calcaneului, pe de o parte şi între capul talusului şi concavitatea osului navicular, pe de altă parte.

Capsula articulară este întărită de ligamentul talonavicular şi

ligamentul calcaneonavicular; de asemenea, ligamentul interosos de la nivelul sinusului tarsian şi ligamentul lui Chopart, ce uneşte puternic calcaneul, navicularul şi cuboidul au un rol important în articulaţie.

Articulaţia subtalară îşi are axul de mişcare îndreptat oblic dinainte înapoi, dinspre medial spre lateral şi de sus în jos, de la gâtul talusului către tuberculul lateral al calcaneului. În jurul acestui ax se efectuează mişcări de ridicare a marginii mediale a piciorului (supinaţie) şi a celei laterale (pronaţie). Întotdeauna mişcarea de supinaţie este însoţită şi de adducţie şi flexie dorsală a piciorului (eversie), iar cea de pronaţie de mişcarea de abducţie, flexie dorsală şi uşoară rotaţie laterală (inversie).

Interlinia mediotarsiană (Chopart) este alcătuită de *articulaţia talonaviculară*, care face parte din articulaţia subtalară şi de *articulaţia calcaneocuboidiană*.

Interlinia este puternic menţinută în contact datorită prezenţei unui număr mare de ligamente foarte dense: ligamentul talonavicular dorsal, ligamentele calcaneocuboidiene dorsale şi plantare şi ligamentul bipartit ori bifurcat sau în „V". Ligamentul bifurcat pleacă de pe faţa anterioară a sinusului tarsian şi se bifurcă trimiţând un fascicul spre faţa medială a cuboidului (ligamentul calcaneocuboidian) şi alt fascicul spre porţiunea laterală a feţei concave a osului navicular (ligamentul calcaneonavicular). El este desemnat şi ca ligament cheie al articulaţiei lui Chopart. Articulaţia nu are un rol dinamic, are însă o însemnătate practică deosebită în cazul unor intervenţii reparatorii, de dezarticulare sau amputare a labei piciorului.

b) *Amfiartrozele tarsului*. Între celelalte oase ale tarsului se stabilesc legături articulare, amfiartroze prin mijlocirea unui mare număr de ligamente.

c) *Articulaţia tarsometatarsiană* (Listranc). Această articulaţie complexă este formată dintr-o serie de amfiartroze, care asigură piciorului o mare elasticitate, dar în acelaşi timp şi rezistenţă în timpul mersului, alergării sau efectuării săriturilor. Ea este realizată între feţele articulare anterioare ale celor trei oase cuneiforme şi a osului cuboid, pe de o parte şi de feţele articulare de pe bazele celor cinci oase metatarsiene, pe de altă parte.

Interlinia articulară tarsometatarsiană a lui Listranc se întinde transversal în zigzag pe faţa dorsală a piciorului, plecând din zona dinapoia tuberculului primului os metatarsian, palpabil la jumătatea

marginii mediale a piciorului, spre lateral, formând o scobitură intrând spre proximal în dreptul celui de al II-lea os metatarsian, la nivelul bazei sale, datorită cuneiformului II, care este mai mic, de unde îşi continuă traiectul spre tuberculul bazei metatarsianului al V-lea, îndărătul căruia se termină. Tuberculul este palpabil la jumătatea marginii laterale a piciorului. Interlinia lui Listranc are ca şi interlinia lui Chopart o importanţă mare chirurgicală, fiind reparate de chirurgi în cazul necesităţii unei operaţii reparatorii, de amputare a piciorului la acest nivel.

d) *Articulaţiile metatarsofalangiene* sunt sferoide, formate de capetele, în formă de sferă uşor alungite, ale oaselor metatarsiene şi de glenele bazelor falangelor prime, a căror suprafaţă este mărită plantar prin prezenţa unor fibrocartilaje. Capsula lor articulară este laxă şi întărită prin ligamente colaterale puternice.

Articulaţia metatarsofalangiană a halucelui prezintă un aparat glenosesamoidian, format din două oase sesamoide, situate în grosimea fibrocartilajului şi unite între ele printr-un ligament interesamoidian şi ligamentele metatarso-sesamoidian şi sesamoidofalangian.

e) *Articulaţiile interfalangiene* sunt trohleare şi sunt întru totul asemănătoare cu cele de la degetele mâinii, doar mai rudimentare. Mişcările nu prea ample, care pot fi efectuate în aceste articulaţii, sunt de flexie şi extensie, axele în jurul cărora se fac aceste mişcări sunt transversale.

Capitolul al III-lea
SISTEMUL MUSCULAR
Noţiuni generale despre muşchi

Structura muşchilor. Muşchii sunt organele mişcării; ei au o porţiune mijlocie, activă – *corpul* (*pântecele*), format în special din ţesut muscular, şi capete tendinoase (*tendoanele*), formate din ţesut conjunctiv dens. Tendoanele nu au proprietatea de a se contracta şi servesc pentru inserţia (fixarea) muşchilor. Ele se deosebesc printr-un luciu caracteristic şi o culoare albă-gălbuie. Unele sunt foarte rezistente, suportând o greutate de câteva sute de kilograme.

Cu ajutorul capetelor tendinoase muşchii se înseră de obicei pe diferite segmente, mobil articulate ale scheletului. Unii muşchi însă se pot însera şi pe fascii, pe diverse organe (muşchii globului ocular, limbii etc), pe piele (pe faţă şi gât) etc.

Fiecare mușchi este constituit din multe mii de fibre musculare striate, dispuse paralel și legate prin straturi de țesut conjunctiv lax în fascicule de gradul întâi. Acestea se unesc în același fel în fascicule de gradul al doilea, al treilea etc. Tot mușchiul este acoperit cu o membrană subțire de țesut conjunctiv (*epimisium*). Uneori (în mușchiul deltoid și marele mușchi fesier) fasciculele sunt atât de mari, încât se văd cu ochiul liber și condiționează structura fibroasă grosieră a mușchiului.

Mușchii îndeplinesc o mare muncă și, fiind organe active, se caracterizează printr-un metabolism intens. De-acea ei sunt bogați în vase sangvine (fig. 40), prin care sângele îi aprovizionează cu substanțe nutritive și oxigen și îndepărtează din mușchi produsele de descompunere. Afară de vasele sangvine, în mușchi există și vase limfatice (fig. 41), prin care se scurge limfa.

Funcționarea mușchilor o reglează sistemul nervos. În legătură cu aceasta, în ei sunt fibre nervoase, ce se termină prin receptori și efectori. Receptorii sub formă de ramificări terminale ale nervului senzitiv sau de fusuri neuromusculare cu structură complexă, se află atât în țesutul muscular, cât și în cel tendinos. Receptorii recepționează gradul de contracție și relaxare al mușchilor, dând naștere senzației cunoscute sub demunirea de simț muscular. Datorită acestui simț, omul determină, în particular, poziția părților corpului său. Alte terminații nervoase – efectorii – se află în substanța contractilă a fibrelor musculare sub formă de ramificații libere sau terminații specializate ale nervului motor. Ei transmit mușchiului excitația venită de la centrul nervos.

Afară de aceasta, în mușchi se termină încă fibrele nervilor simpatici. Impulsurile transmise de ele măresc gradul de recepție a țesutului muscular la excitațiile venite de la centrii motori.

Forma și dimensiunile mușchilor, ca și direcția fibrelor musculare în interiorul lor, sunt în strânsă legătură cu funcția pe care o îndeplinesc.

Mușchii pot fi lungi, scurți, lați, circulari.

Mușchii lungi se întâlnesc acolo, unde amplitudinea mișcării este mare (de exemplu la membre).

Mușchii scurți se află acolo, unde amplitudinea mișcării este redusă (de exemplu, între vertebre).

Mușchii lați se află mai ales pe trunchi, intrând în componența

peretelui cavităţilor (de exemplu, muşchii abdomenului), stratului superficial al spatelui şi pieptului. Având numeroase fibre, care pornesc în câteva direcţii, muşchii laţi asigură o mare variaţie a mişcărilor şi contribuie totodată la întărirea pereţilor care formează cavităţile corpului. Tendoanele muşchilor laţi sunt plate, au o suprafaţă mare şi se numesc *aponevroze*.

Muşchii circulari sunt dispuşi în jurul orificiilor corpului (de exemplu, muşchiul orbicular al gurii) şi prin contracţia lor le îngustează; de-aceea ei sunt numiţi *constrictori* sau *sfinctere*.

La fiecare muşchi una din extremităţi se numeşte punct de origine, iar cealaltă – terminală – de inserţie. Drept punct de origine se consideră capătul proximal al muşchiului, care rămâne de obicei imobil în timpul contracţiei, punctul fix, iar cealaltă extremitate, ce se înseră pe alt os, pus în mişcare de muşchiul contractat, se numeşte punct mobil. Însă noţiunile de punct fix şi punct mobil sunt relative. Deseori ele îşi schimbă rolurile. Astfel, de exemplu, muşchiul biceps al braţului, contractându-se, apropie antebraţul de punctul fix, situat pe trunchi (de omoplat). La ridicarea în mâini pe trapez, contracţia aceluiaşi muşchi apropie omoplatul cu trunchiul de antebraţ aşa încât punct fix devine antebraţul, iar punctul mobil se deplasează pe trunchi (mai exact – pe omoplat).

În afară de muşchii simpli descrişi mai sus, există şi muşchi compuşi.

Muşchii compuşi se deosebesc de cei simpli prin faptul că punctul lor fix nu are un singur cap, ci este împărţit în două, trei, patru porţiuni – sau capete. Pornind de la diferite puncte osoase, capetele se contopesc într-un singur pântece (corp) comun. În corespundere cu structura lor, muşchii compuşi se numesc *bicepşi*, *tricepşi* şi *cvadricepşi*. Extremitatea de inserţie a muşchiului poate fi divizată şi ea. Atunci pântecele comun, divizându-se, se termină cu câteva tendoane, ce se înseră pe diferite oase. Astfel de muşchi pun în mişcare, de exemplu, degetele (extensorul lung al degetelor). Pântecele muşchiului este uneori împărţit de-a curmezişul de un tendon intermediar; un astfel de muşchi se numeşte *digastric*. Se întâlnesc muşchi, unde pântecele este împărţit nu de un tendon, ci de câteva tendoane intermediare, sau intersecţii (de exemplu, muşchiul abdominal drept).

Direcţia fibrelor într-un muşchi poate fi paralelă axului său lung,

sau poate forma un unghi ascuţit cu acesta. În primul caz, fibrele lungi, care se întâlnesc mai des, permit muşchiului să se scurteze considerabil în timpul contracţiei, ceea ce asigură o mare amplitudine a mişcărilor. În al doilea caz, fibrele, dispuse în unghi faţă de axul muşchiului, sunt scurte, însă mai numeroase, şi de aceea muşchiul, contractându-se, se scurtează puţin, însă dezvoltă o forţă mai mare. Dacă fibrele scurte sunt dispuse într-o singură parte a tendonului, muşchiul se numeşte *unipenat*, iar dacă sunt dispuse de ambele părţi – *bipenat*. Există muşchi (de exemplu, muşchiul deltoid), care reprezintă un fel de fuziune a câtorva muşchi unipenaţi, datorită cărui fapt direcţia fibrelor lor are înfăţişare de şurub. Asemenea muşchi se întâlnesc de obicei în regiunea articulaţiilor sferice, fibrele lor încrucişează diferite axe ale articulaţiei şi asigură cele mai variate mişcări.

Aparatele accesorii ale muşchilor. Din aparatele accesorii ale muşchilor fac parte fasciile, bursele şi tecile sinoviale şi oasele sesamoide. Toate aceste formaţiuni se dezvoltă sub influenţa funcţionării muşchilor din ţesutul conjunctiv înconjurător.

Fasciile sunt nişte membrane, constituite dintr-un ţesut conjunctiv fibros dens. Ele învelesc muşchi separaţi sau grupe de muşchi, precum şi alte organe, ca, de exemplu, fasciculele vasculo-nervoase, rinichii etc. Înconjurând un grup de muşchi cu aceeaşi funcţie, fasciile influenţează asupra direcţiei tracţiunii musculare în timpul contracţiei şi nu permit muşchilor să se deplaseze lateral. Densitatea şi tăria fasciilor este variabilă în diferite segmente ale corpului, depinzând de puterea muşchilor pe care îi înconjoară. În unele locuri, mai ales pe membre, fasciile formează prelungiri, ce pătrund printre muşchi până la periost, cu care se sudează. Astfel din fascii iau naştere septurile şi canalele intermusculare – unele *fibroase*, formate exclusiv din fascie altele *osteo-fibroase*, la delimitarea cărora, în afară de fascie, participă şi periostul. În locurile unde musculatura este diferenţiată, iar suprafaţa inserţiei sale posibile pe schelet este mică, ca, de exemplu, pe antebraţ şi gambă, fasciculele de fibre musculare iau naştere de la fasciile foarte îngroşate aici sau se fixează de ele. De-aceea fasciile au funcţia şi de aşa numit schelet moale.

Bursele sinoviale sunt nişte punţi de ţesut conjunctiv cu pereţii subţiri, plini cu lichid de tip sinovial. Ele se formează de obicei acolo unde tendonul, în timpul contracţiei muşchiului, resimte în mare

măsură frecarea de oase, acolo unde două tendoane vin în strâns contact reciproc, sau, în sfârşit, în locurile frecării pielii de oase (de exemplu, în regiunea cotului). Datorită bursei sinoviale, situate între două organe locomotorii, frecarea în ele se exclude, iar pereţii bursei, unşi cu lichid sinovial, lunecă uşor unul pe altul. Bursele sinoviale se dezvoltă în special după naştere; cu vârsta cavitatea lor creşte.

Tecile sinoviale se dezvoltă în interiorul canalelor fibroase sau osteo-fibroase, ce înconjoară tendoanele lungi ale muşchilor, în locurile lunecării lor pe os, de exemplu, în canalul mâinii, sub ligamentul ei transvers, care reprezintă o îngroşare locală a fasciei. Teaca sinovială este formată din două foiţe: foiţa internă acoperă din toate părţile tendonul, iar foiţa externă căptuşeşte peretele canalului fibros. Ambele foiţe trec una în alta de-a lungul întregului tendon, dublicându-se în mezoul tendonului, prin care vin la tendon vasele sangvine şi nervii. Suprafeţele foiţelor, ce se află faţă în faţă, secretă în cavitatea îngustă şi închisă din toate părţile a tecii un lichid sinovial. Tecile sinoviale previn frecarea tendoanelor de os.

Oasele sesamoide nu intră în componenţa scheletului, adică nu îndeplinesc funcţia de sprijin. Cele mai multe se osifică în interiorul tendoanelor sau ligamentelor şi servesc ca un scripete, peste care trece tendonul. Aceasta crează condiţii mai favorabile pentru funcţionarea muşchilor pe os şi de aceea oasele sesamoide sunt considerate ca făcând parte din aparatele accesorii ale muşchilor.

Funcţionarea muşchilor. Majoritatea muşchilor se înseră pe oase, trecând peste articulaţiile lor. Contractându-se sub influenţa excitaţiei venite de la sistemul nervos central, muşchiul se scurtează, din care cauză punctele sale de origine şi de inserţie se apropie. La scurtarea muşchiului, ia naştere o mişcare de o anumită amplitudine. În cazurile mai rare, când muşchii striaţi se înseră pe formaţiuni uşor deplasabile (piele, fascie, capsulă articulară), ei formează prin contracţiile lor cute pe piele, încordează fascia, trag capsula, apărând-o de leziuni în timpul mişcării în articulaţie.

Muşchiul nu funcţionează niciodată izolat. Îndeplinirea diverselor mişcări ale corpului se obţine prin acţiunea coordonată a mai multor muşchi. Distingem următoarele grupări funcţionale de muşchi:

— *Muşchi sinergişti* – îndeplinesc aceeaşi mişcare;

— *Muşchi antagonişti* – îndeplinesc mişcări în direcţii opuse;

— *Mușchi fixatori* – sunt antagoniști în timpul încordării lor simultane.

Mușchiul, care pune în mișcare articulația, efectuează o muncă strict determinată. Caracterul muncii depinde de direcția axului articulației și dispoziția mușchiului față de acest ax. În legătură cu aceasta distingem:

— *Mușchi flexori și mușchi extensori* – situați în fața sau în spatele axului transversal al articulației

— *Mușchi adductori* – situați înăuntrul axului sagital al articulației;

— *Mușchi abductori* – situați în afara axului sagital al articulației;

— *Mușchii rotatori înăuntru* – ocupă o poziție internă față de axul longitudinal al articulației;

— *Mușchii rotatori în afară* – ocupă o poziție externă față de axul longitudinal.

Funcția mușchiului se limitează la una din acțiunile indicate numai în cazul, când toate fasciculele lui musculare au aceiași direcție. Dacă însă mușchiul este format din fascicule cu diferite direcții și unele grupe de fascicule trec peste diverse axe ale articulației, asemenea mușchi produc câteva mișcări, uneori antagoniste. Ca exemplu poate servi mușchiul deltoid. Fasciculele sale anterioare trec peste axul frontal al articulației umărului și, prin urmare, îndoaie brațul (flexie), iar cele posterioare, trecând dinapoi, dezdoaie brațul (extensie). Fasciculele mijlocii ale mușchiului menționat întretaie axul sagital al articulației umărului; acționând izolat sau împreună cu fasciculele anterioare și cele posterioare, ele depărtează brațul de trunchi (abducție).

Majoritatea mușchilor pun în mișcare segmente vecine ale corpului, deoarece se înseră pe oasele unei singure articulații. Asemenea mușchi se numesc *monoarticulari*. Se întâlnesc însă mușchi, care încrucișează nu una, ci două sau chiar câteva articulații – mușchii *biarticulari și multiarticulari*. Funcția unor asemenea mușchi este foarte complexă, deoarece ei pun în mișcare nu numai acele părți ale corpului, pe scheletul cărora se înseră, dar și toate segmentele intermediare, pe lângă care trec fără a se însera pe ele.

Mușchiul contractându-se, pune în mișcare osul, acționând asupra lui ca asupra unei pârghii. În mecanică pârghie se numește un

corp solid, ce are un punct de sprijin în jurul căruia se poate roti. Pârghiile de genul întâi şi genul al doilea, cunoscute în mecanica fizică, se întâlnesc şi în biomecanică.

Pârghie de genul întâi, sau cu două braţe, numită şi *pârghie de echilibru*, în corpul omului este capul. Punctul mobil de sprijin al craniului este articulaţia atlantooccipitală. Braţele neegale ale pârghiei sunt situate în faţa şi în spatele ei. Asupra braţului anterior îşi exercită acţiunea greutatea segmentului facial al capului, iar asupra celui posterior – muşchii ce se înseră pe osul occipital. Când capul este ţinut în poziţie verticală, forţele acţiunii şi rezistenţei, exercitate asupra braţelor pârghiei, se echilibrează. Pârghie de genul întâi este şi bazinul, ce balansează pe capetele oaselor femurale.

Pârghia de genul al doilea, sau cu un braţ, are în corpul omului două variante. Drept exemplu al primei variante (sau *pârghie de genul al doilea în corpul omenesc*), numită *pârghie de forţă*, este laba piciorului la statul în vârful degetelor. Ca punct de sprijin servesc capetele oaselor metatarsiene. Pe laba piciorului – braţul pârghiei, dispus de o parte a punctului de sprijin, apasă greutatea corpului; contracţia muşchilor, ce se înseră pe tuberul calcaneu, îi opune rezistenţă. Punctul de aplicare a greutăţii corpului se află mai aproape de punctul de sprijin decât locul de aplicare a forţei muşchilor, ceea ce creează condiţii favorabile pentru munca lor, mărindu-i efectul. Majoritatea muşchilor extensori ai corpului funcţionează după principiul pârghiei de forţă. A doua variantă de pârghie de genul al doilea (sau *pârghie de genul al treilea în corpul omenesc*), numită şi *pârghie de viteză*, este, de exemplu, antebraţul. Punctul de sprijin este aici articulaţia cotului. Pe braţul pârghiei, dispus de o parte a punctului de sprijin, îşi exercită acţiunea greutatea mâinii; contracţia muşchilor, ce se înseră în apropierea articulaţiei cotului, îi opune rezistenţă. În acest caz, mai aproape de punctul de sprijin se află punctul de aplicare a forţei muşchilor, datorită căruia fapt se obţine un efect mai mic în privinţa învingerii greutăţii, adică munca pierde din forţă, însă se efectuează mai repede. După principiul pârghiei de viteză funcţionează în corp mulţi muşchi flexori.

Munca muşchilor se caracterizează printr-o anumită amplitudine a mişcărilor şi forţă de tracţiune musculară.

Amplitudinea mişcării depinde de lungimea pântecelui muscular şi a braţului pârghiei. Calea săvârşită de fiecare punct al pârghiei în

timpul deplasării sale faţă de punctul de sprijin este direct proporţională distanţei lui faţă de aceasta. Cea mai mare amplitudine a mişcării o au oasele lungi ale membrelor, ce descriu un arc cu raza egală lungimii lor. În caz de contracţie completă fibra musculară se scurtează aproximativ pe ½ din lungimea sa, însă muşchiul în ansamblu se micşorează doar cu 1/3 – 1/5 – din lungime, deoarece este format nu numai din ţesut muscular activ, ci şi dintr-o cantitate variabilă de ţesut conjunctiv.

Forţa muşchilor depinde de particularităţile lor structurale, de numărul şi direcţia fibrelor. Muşchiul este cu atât mai puternic, cu cât mai multe fibre musculare sunt în el. Însă, din punct de vedere practic este foarte greu a le număra. De aceea forţa muşchiului se determină după diametrul său fiziologic, prin care se subînţelege suprafaţa secţiunii muşchiului într-un plan perpendicular lungimii tuturor fibrelor sale. Dacă fibrele sunt paralele axului lung al muşchiului, diametrul lui fiziologic este egal cu diametrul anatomic. Dacă fibrele ocupă o poziţie oblică, de exemplu în muşchiul bipenat, diametrul fiziologic este mai mare decât cel anatomic şi un asemenea muşchi este mai puternic. Fiecare centimetru pătrat din diametrul fiziologic al muşchiului rezistă în mediu la 10 kg de greutate.

Forţa musculară se manifestă mai favorabil în cazurile când este aplicată la o pârghie de genul al doilea a corpului omenesc.

Asupra manifestării forţei musculare influenţează atât dimensiunea suprafeţei de inserţie a muşchiului pe os, cât şi unghiul pe care-l formează cu osul. Cu cât suprafaţa de inserţie este mai mare, cu atât condiţiile pentru manifestarea forţei musculare sunt mai bune. Cu cât mai aproape de unghiul drept este unghiul, cu care muşchiul acţionează asupra osului, cu atât, în virtutea regulii paralelogramului forţelor, este mai mare partea din forţa sa, consumată pentru deplasarea pârghiei osoase în spaţiu; dacă unghiul atinge 900, toată forţa muşchiului este folosită în vederea efectuării muncii.

O mare însemnătate pentru manifestarea forţei muşchiului o are gradul excitării sale. Cu cât mai puternică este acţiunea stimulantă din partea sistemului nervos central, cu atât se excită mai multe fibre musculare şi cu atât mai mare este forţa manifestată de muşchi. Forţa acţiunii stimulante a sistemului nervos depinde, la rândul său, de starea funcţională generală a organismului, de nutriţia sa, antrenament şi de caracterul activităţii nervoase superioare.

Volumul lucrului mecanic, efectuat de un muşchi ce se contractă, se determină prin produsul dintre greutatea ridicată şi înălţimea, la care este ridicată această greutate. Unii cercetători au constatat că după caracterul muncii efectuate muşchii striaţi pot fi împărţiţi în două grupe: muşchi statici şi muşchi dinamici.

Muşchii statici (*muşchii puternici*), de exemplu, cel solear, se caracterizează prin direcţia oblică a fibrelor musculare scurte (până la 5 cm). Prin urmare, după forma lor ei fac parte din muşchii penaţi. O altă particularitate a acestor muşchi este suprafaţa mare a punctului de origine şi dispoziţia punctului de inserţie mai aproape de locul aplicării greutăţii. Muşchii statici sunt mai bogaţi în vase sangvine şi pigment muscular (mioglobină), culoarea lor este mai închisă şi de-acea ei sunt numiţi *muşchi roşii*. În timpul lucrului aceşti muşchi manifestă o forţă mai mare, deşi se încordează puţin, iar datorită acestui fapt nu obosesc vreme îndelungată. În schimb viteza şi amplitudinea mişcării în timpul contracţiei lor sunt reduse. Datorită muşchilor statici, care opun rezistenţa forţei de greutate, se păstrează poziţia verticală a trunchiului (statul în picioare), diverse părţi ale corpului se ţin într-o anumită poziţie una faţă de alta, se menţin anumite atitudini ale corpului. În munca muşchilor statici se manifestă funcţia de sprijin a musculaturii în aparatul osteomuscular al corpului.

Muşchii dinamici (*muşchii sprinteni*), de exemplu muşchiul biceps al coapsei, se caracterizează prin fibre lungi, de obicei paralel dispuse, prin suprafaţa mică a punctelor de origine şi de inserţie, prin situarea punctului de inserţie aproape de sprijinul pârghiei şi prin numărul mai mic de vase sangvine, din care cauză ei sunt numiţi *muşchi albi*. Aceşti muşchi se contractă iute şi, muncind foarte încordat, obosesc repede. Cedând muşchilor statici în forţă, muşchii dinamici sunt în stare să producă mişcări fine şi variate. Această aptitudine sporeşte datorită faptului, că ei au deseori câteva capete, care se contractă izolat.

La animalele superioare şi om fiecare muşchi conţine de obicei atât fibre roşii de tip static, cât şi albe – de tip dinamic. În copilărie, când mobilitatea întregului corp este considerabilă, iar forţa musculară mică, în muşchi sunt relativ mai multe fibre albe. Cu vârsta şi în funcţie de munca profesională îndeplinită, raportul dintre fibrele albe şi roşii din muşchi se schimbă.

Afară de lucrul mecanic, muşchii îndeplinesc şi alte funcţii. La

baza activităţii musculare se află transformările chimice complexe ale substanţelor organice. Descompunerea acestora în muşchi este însoţită de eliberarea energiei care-i folosită nu numai pentru lucru mecanic, ci se degajă în cantităţi mari sub formă de căldură, constituind o parte importantă din producţia calorică generală a organismului. Contractându-se, muşchii excită analizatorii, adică aparatele fiziologice ce analizează excitaţiile primite de organism din mediul extern şi cel intern.

Muşchii joacă un rol deosebit în dezvoltarea şi realizarea procesului gândirii. Excitaţiile, venite la creier de la receptorii musculaturii ce se contractă a aparatului vorbirii, sunt semnalele orale ale realităţii care înconjoară omul. Prin urmare, impulsurile de la muşchi influenţează asupra formării gândirii.

Activitatea musculară este o condiţie necesară a existenţei muşchilor. O îndelungată inactivitate a muşchilor duce la atrofierea lor şi la pierderea capacităţii de muncă. Antrenamentul, adică lucrul sistematic, îndeajuns de încordat, însă nu peste măsură, are drept urmare creşterea volumului muşchilor, sporirea forţei şi a capacităţii de muncă, ceea ce favorizează dezvoltarea fizică a întregului organism.

Muşchii şi fasciile trunchiului

Muşchii trunchiului se împart în următoarele grupe: muşchii spinării, ai peretelui toracic, ai peretelui abdominal şi muşchii transversali (diafragm).

I. Muşchii spinării sunt cei situaţi în regiunea spinării (dorsum) situată de la regiunea occipitală până la crestele oaselor coxale, iar lateral limitată de două linii verticale ce coboară din plicele axilare dorsale (fig. 43).

Muşchii spatelui se împart în muşchi imigraţi (superficiali, laţi, dispuşi în trei planuri, inervaţi de ramuri anterioare ale nervilor spinali) şi muşchi autohtoni, inervaţi de ramuri dorsale ale nervilor spinali.

a) Muşchii imigraţi sunt următorii:

1.) *Muşchiul trapez* ia originea de pe linia nucală superioară, ligamentul nucal, septul nucal şi de pe şirul proceselor spinoase ale vertebrelor până la vertebra a X-a – a XII-a toracală; îşi trimite fibrele pentru a se însera pe marginea posterioară a extremităţii laterale a claviculei, pe acromion, pe buza superioară a spinei scapulei.

Prin contracţia sa apropie scapula (şi umărul), de coloana

vertebrală, o ridică sau o coboară; când punctul fix este pe scapulă şi claviculă extinde coloana cervicală şi capul; iar prin contracţia sa unilaterală îl înclină de aceeaşi parte.

2.) *Muşchiul dorsal mare*, cel mai întins muşchi al corpului uman, pleacă de pe procesele spinoase ale ultimelor 6 – 7 vertebre toracale (porţiunea vertebrală), fascicul situat sub muşchiul trapez, de pe ultimele trei coaste (porţiunea costală), de pe apofizele spinoase ale vertebrelor lombare (porţiunea vertebrală), treimea posterioară a crestei iliace (porţiunea iliacă), şi, frecvent, de pe unghiul inferior al scapulei (porţiunea scapulară). Se înseră printr-un tendon puternic pe buza medială a şanţului intertubercular bicipital. Extinde braţul, îl aduce şi îl roteşte înăuntru.

3.) *Muşchii romboizi* mare şi mic iau naştere pe procesele spinoase ale ultimelor două vertebre cervicale şi primelor patru vertebre toracale, se înseră pe marginea vertebrală a scapulei. Apropie şi ridică scapula spre coloana vertebrală.

4.) *Muşchiul ridicător al scapulei* are originea pe tuberculii posteriori ai proceselor transverse ale primelor patru vertebre cervicale, se prinde pe unghiul superior al scapulei. Contracţia muşchiului determină ridicarea scapulei spre coloana vertebrală şi înclină capul şi gâtul de aceeaşi parte, iar prin contracţie bilaterală extinde gâtul şi capul, punctul fix fiind pe scapulă.

5.) *Muşchiul dinţat postero-superior* îşi ia originea de pe procesele spinoase ale ultimelor două vertebre cervicale şi ale primelor două-trei vertebre toracale şi se înseră prin patru digitaţii cărnoase pe coastele II, III, IV şi V în afara unghiurilor costale. Ridică aceste coaste, fiind prin urmare muşchi inspirator.

6.) *Muşchiul dinţat postero-inferior* are originea pe procesele spinoase ale ultimelor două vertebre toracale şi primelor două lombare şi se înseră prin patru digitaţii pe ultimele patru coaste (IX, X, XI şi XII). Prin contracţia sa muşchiul coboară aceste coaste, fiind expirator.

b) *Muşchii autohtoni ai spinării* sunt profunzi, metamerici, situaţi în jgheaburile costovertebrale, inervaţi de ramuri dorsale ale nervilor spinali şi sunt extensori ai trunchiului.

Muşchii profunzi ai spatelui sunt amplasaţi în trei straturi sau planuri:

— Superficial, format de muşchii splenius al capului, splenius

cervical şi extensor al coloanei vertebrale. Acestea sunt bine dezvoltaţi, puternici şi realizează în fond funcţii statice, menţinând trunchiul în poziţie verticală.

— Mediu, care include muşchiul transversospinal.

— Profund, din care fac parte muşchii interspinoşi, intertransversari şi suboccipitali.

1. *Muşchiul splenius al capului* este situat imediat sub porţiunile superioare ale muşchilor sternocleidomastoidian şi trapez unde începe de pe ligamentul nucal şi apofizele spinoase ale vertebrelor cervicală VII şi toracice I-IV şi îşi orientează fasciculele sale superolateral spre apofiza mastoidiană şi osul occipital. În contracţie bilaterală trage capul pe spate iar când se contractă dintr-o singură parte întoarce capul de partea sa.

2. *Muşchiul splenius cervical* se află sub trapez. Îşi ia originea de pe apofizele spinoase ale vertebrelor toracice III-IV şi se înseră pe apofizele transversale ale 2 – 3 vertebre cervicale superioare. Contractându-se din ambele părţi redresează segmentul cervical al coloanei vertebrale.

3. *Muşchiul extensor al coloanei vertebrale* reprezintă cel mai puternic muşchi autohton al spatelui, întins pe toată lungimea coloanei vertebrale de la sacru până la baza craniului. Este situat sub muşchii trapez, romboid, dinţaţi posteriori, marele dorsal amplasându-se în şanţul osos format de apofizele spinoase ale vertebrelor toracice şi coaste şi în loja osteofibroasă, cuprinsă între formaţiunile osoase ale regiunii lombosacrale şi fascia toracolombară. Începe de pe faţa dorsală a sacrului, apofizele spinoase ale tuturor vertebrelor lombare şi toracice XI-XII, segmentul posterior al crestei iliace, ligamentul supraspinos şi fascia toracolombară şi se înseră pe faţa posterioară a coastelor, apofizele transversale şi spinoase ale vertebrelor, osul occipital. Mai sus de nivelul vertebrelor lombare I-II se divide în trei coloane musculare – *laterală* (*m*. *iliocostalis*), *intermediară sau mijlocie* (*m*. *longissimus*) şi *medială* (*m*. *spinalis*).

În componenţa fiecărei coloane musculare se disting mai multe segmente. Astfel muşchiul iliocostal, *m*. *iliocostalis*, include *m*. *iliocostalis lumborum*, *m*. *iliocostalis thoracis*, *m*. *iliocostalis cervicis*; muşchiul longissim – *m*. *longissimus thoracis*, *m*. *longissimus cervicis* şi *m*. *longissimus capitis*, iar muşchiul spinal – *m*. *spinalis thoracis*, *m*. *spinalis cervicis*, *m*. *spinalis capitis*.

Muşchiul transversospinal reprezintă cel de al doilea strat de muşchi profunzi ai spatelui. Este format din fascicule musculare scurte, dispuse oblic, cu origine pe apofizele transversale ale vertebrelor subiacente şi inserţie pe apofizele spinoase ale vertebrelor supraiacente. Fasciculele muşchiului au lungime diferită aruncându-se peste una sau câteva vertebre, cele mai lungi având o localizare superficială. Muşchiul e împărţit în *muşchiul semispinal* cu trei segmente, *muşchii multifizi* şi *muşchii rotatori*.

Stratul al treilea de muşchi profunzi ai spatelui include muşchii interspinoşi (*mm. interspinales cervicis*, *thoracis et lumborum*), localizaţi între apofizele spinoase vecine, *muşchii intertransversari* (*mm. intertransversarii cervicis*, *thoracis et lumborum*) dintre apofizele transversale ale vertebrelor şi *muşchii suboccipitali*. Acestea sunt reprezentaţi de muşchii *micul drept posterior al capului*, *marele drept posterior al capului*, *oblic superior al capului* şi *oblic inferior al capului* şi influenţează articulaţiile atlantooccipitală şi atlantoaxială.

Fasciile şi topografia spatelui

Fascia superficială acoperă faţa posterioară a muşchilor trapez şi marele dorsal, continuându-se cu fascia toraco lombară, iar în regiunea posterioară a gâtului devine mai groasă (*fascia nuchae*).

În profunzime se găseşte o fascie densă, ce separă musculatura autohtonă a spatelui de muşchii superficiali numită *fascia* thoracolumbalis.

În această fascie distingem două foiţe: superficială sau posterioară şi profundă sau anterioară. Superior în regiunea *m. serratus posterior superior* foiţa superficială a fasciei e subţire, iar inferior ea este mai pronunţată marcând o coalescenţă indisolubilă cu aponevroza *m. latissimus dorsi*; medial se fixează pe apofizele spinoase, iar lateral trece pe coaste.

Topografic în regiunea lombară, deasupra crestei iliace, între marginea externă a muşchiului dorsal mare şi marginea internă a oblicului abdominal extern se află un spaţiu triunghiular – triunghiul lui T.I. Petit, pe unde se pot forma herniile lombare.

Pe un plan mai profund se află spaţiul tendinos lombar sau patrulaterul lui Grynfelt-Leshaft, delimitat proximal de coasta a XII-a şi marginea inferioară a dinţatului postero-inferior, medial de masa sacrolombară, lateral şi parţial distal, de oblicul intern. Aponevroza acestui spaţiu este perforată de artera, vena şi nervul intercostal XII,

fapt ce creează posibilitatea apariţiei herniilor lombare sau a unui loc de deschidere al colecţiilor supurative.

Articol VI. Muşchii peretelui toracic

Musculatura toracelui se împarte în muşchi, care îşi iau originea de pe suprafaţa acestuia şi se îndreaptă spre centura scapulară şi membrul superior liber, şi muşchi proprii (autohtoni) ai cutiei toracice, inervaţi de ramurile plexului brachial, care intră în componenţa pereţilor ei, fiind inervaţi de nervii intercostali.

Musculatura toracică, care se referă la membrul superior (fig. 44)

1.) *Muşchiul pectoral mare* are originea pe porţiunea sternală a claviculei (*pars clavicularis*), marginea sternului şi primele 5 – 6 cartilaje costale (*pars sternocostalis*) şi pe faţa anterioară a tecii dreptului abdominal (*pars abdominalis*). Se înseră pe buza laterală a şanţului intertubercular; este adductor şi rotator intern al braţului; dacă ia însă punct fix pe humerus, este inspirator în inspiraţia forţată.

2.) *Muşchiul pectoral mic* îşi are originea pe faţa anterioară a coastelor 3 – 5 şi se înseră pe marginea anterioară a procesului coracoid.

Acţiunea sa determină coborârea umărului, sau dacă punctul fix este pe apofiza coracoidă, devine inspirator ridicând coastele III-V.

3.) *Muşchiul dinţat mare* ia naştere de pe faţa externă a primelor 9 – 10 coaste şi se înseră pe buza anterioară a marginii vertebrale a scapulei.

Acţiune: când ia punct fix pe scapulă (fixată prin contracţia altor muşchi) lărgeşte diametrul transversal al cutiei toracice (inspirator), când punctul fix este pe inserţia costală, atunci trage scapula înainte, basculând-o.

4.) *Muşchii intercostali externi* pleacă de pe buza externă a şanţului subcostal şi îşi îndreaptă fibrele oblic, caudal şi lateral pentru a se prinde pe marginea superioară a coastei subiacente.

5.) *Muşchii intercostali interni* iau naştere de pe marginea superioară a fiecărei coaste trimiţându-şi fibrele cranial şi medial, întretăind în unghi drept pe cele ale muşchilor intercostali externi şi se înseră pe buza internă a şanţului subcostal.

Muşchii intercostali externi sunt inspiratori, deoarece au o acţiune de ridicare a coastelor, în timp ce cei interni sunt expiratori.

6.) *Muşchii subcostali* prezintă fascicule musculare subţiri,

situate pe faţa internă a porţiunii inferioare a cutiei toracice, în regiunea unghiurilor costale. Ei au aceeaşi direcţie a fibrelor ca şi muşchii intercostali interni, însă trec peste una sau două coaste. Participă la expiraţia forţată şi coboară coastele.

7.) *Muşchiul transvers al toracelui* este un muşchi rudimentar, situat în partea internă a peretelui cutiei toracice. Începând pe jumătatea inferioară posterioară a sternului, el se înseră pe coastele II-VI în locurile sudării părţilor lor osoase şi cartilaginoase. Contracţiile muşchiului exercită expiraţia.

Articol VII. Diafragmul

Diafragmul (*diafragma*) (*m*. *phrenicus*) desparte cavitatea abdominală de cea toracică (fig. 45). El se dezvoltă în perioada embrionară timpurie din miotomii cervicali şi, pe măsura dezvoltării inimii şi plămânilor, se deplasează înapoi, ocupându-şi la făt locul permanent spre sfârşitul lunii a treia. Dezvoltându-se, muşchiul primeşte un nerv ce pleacă de la plexul cervical (*n*. *phrenicus*). Diafragmul are o formă de boltă. El este format din fibre musculare, care se înseră cu un capăt pe întreaga circumferinţă a orificiului inferior al cutiei toracice (apertura thoracis inferior), iar cu celălalt trec în *centrul tendinos*, care ocupă vârful bolţii. Pe aceasta, în partea mediană stângă se află inima. Diafragmul este găurit de orificii, prin care trec aorta, esofagul, vena cavă inferioară şi venele pară şi impară, canalul limfatic, trunchiurile nervoase. Diafragmul este principalul muşchi respirator. În timpul contracţiei sale bolta lui coboară şi dimensiunea verticală a cutiei toracice se măreşte. În acest timp plămânii se dilată şi se produce inspiraţia.

Fasciile toracelui

Fascia pectorală superficială şi apoi cea profundă, ce îmbracă muşchii marele şi micul pectoral este o componentă a fasciei clavi-coraco-pectoro-axilară, care se continuă în dermul axilei sub forma ligamentului suspensor, cu rol în menţinerea scobiturii axilare. În afară de fascia de pe suprafaţa externă a toracelui, faţa lui internă este tapetată de *fascia endotoracică*, care se prelungeşte de asemenea pe diafragm, având aspectul unui strat fin de ţesut celulo-adipos.

Muşchii peretelui abdomenului (fig. 46)

Secţiune 7.01 Muşchii peretelui abdomenului ocupă spaţiul dintre circumferinţa inferioară a cutiei toracice şi marginea superioară a bazinului. Ei delimitează cavitatea abdominală, formând pereţii

acesteia.

1. Muşchii laterali: *m*. *obliquus esternus abdominis*, *m*. *obliquus internus abdominis*, *m*. *transversus abdominis*.

2. Muşchii anteriori: *m*. *rectus abdominis* şi *m*. *pyramidalis*.

3. Muşchii posteriori: *m*. *quadratus lumborum*.

Muşchii peretelui abdomenului se referă la muşchii pur autohtoni ai acestor regiuni, care sunt de provenienţă ventrală şi inervaţi de nervii intercostali (V-XII) şi ramurile superioare ale plexului lombar.

1.) *Muşchiul oblic abdominal extern*, începe cu opt fascicule de pe faţa externă a ultimelor 7 – 8 coaste, prin digitaţii care alternează cu cele ale muşchiului dinţat anterior, de unde se înseră, prin mijlocirea unei aponevroze întinse median, formând *linia albă*, precum şi participă la formarea tecii muşchiului drept; se mai prinde de buza externă a crestei iliace. Capătul liber inferior al aponevrozei este îndoit înăuntru, îngroşat şi formează *ligamentul inghinal* (*ligamentul lui Poupart*), extremităţile căruia sunt fixate pe spina antero-superioară a osului iliac şi pe tuberculul pubian.

2.) *Muşchiul oblic abdominal intern* începe de la fascia lombo-dorsală, creasta osului iliac şi ligamentul inghinal, se îndreaptă de jos în sus şi înainte, înserându-se pe cele trei coaste inferioare. Fasciculele inferioare ale muşchiului trec în aponevroza ce intră în componenţa tecii muşchiului drept şi liniei albe a abdomenului. Fasciculele cele mai inferioare coboară în scrot în componenţa funiculului spermatic, unde cuprind testiculul. Aceste fascicule poartă denumirea de muşchiul cremaster, ce ridică testiculul.

3.) *Muşchiul transvers al abdomenului* îşi are originea pe faţa internă a ultimelor şase coaste, pe jumătatea anterioară a buzei interne a crestei iliace şi pe treimea laterală a ligamentului inghinal; în faţă trece în aponevroză de-a lungul unei linii curbe, convexă spre lateral, denumită linia semilunară a lui Spieghel, ajungând până la urmă la linia albă şi ia parte la formarea tecii muşchiului drept.

4.) Anterior se situează *muşchiul drept abdominal* cu originea pe faţa anterioară a procesului xifoid şi cartilajele costale V-VII şi inserţia pe simfiza pubiană. El este cuprins de-a curmezişul de trei sau patru *intersecţii tendinoase*, ce reprezintă rudimentele sclerotoamelor de pe abdomen. Muşchiul drept se află într-o teacă fibroasă, formată din aponevrozele muşchilor laterali ai abdomenului.

5.) *Muşchiul piramidal* este mic, deseori lipseşte. Începând de la simfiza pubiană şi îngustându-se în sus, el se înseră pe linia albă, pe care, contractându-se, o încordează. Este rudimentul muşchiului marsupial al mamiferelor inferioare.

Muşchii abdomenului îndeplinesc funcţii variate. Ei formează peretele cavităţii abdominale, exercită asupra viscerelor acţiunea de presă, ce favorizează micţiunea, defecaţia, voma, precum şi actul naşterii. Aceşti muşchi trag în jos coastele, micşorând dimensiunea cavităţii toracice şi participând astfel la expiraţie. Muşchii abdominali îndoaie coloana vertebrală înainte, lateral şi o rotesc în jurul axului longitudinal. Ultima mişcare se înfăptuieşte prin contracţia simultană a muşchilor oblici extern şi intern ai ambelor părţi, rotirea efectuându-se în direcţia muşchiului oblic intern. În sfârşit aceşti muşchi au şi un rol hotărâtor în păstrarea poziţiei verticale împreună cu muşchii spinării şi prin contracţia lor, ridică bazinul spre înainte şi în sus în poziţie culcată.

6.) Peretele dorsal al abdomenului mai prezintă un muşchi autohton, *muşchiul pătrat lombar*, ce are originea pe creasta iliacă şi inserţia pe apofizele costiforme ale ultimelor 4 vertebre lombare şi pe ultima coastă. Prin contracţia sa bilaterală coboară coastele, iar prin cea unilaterală înclină trunchiul de aceeaşi parte.

Articol VIII. Canalul inghinal

Secţiune 8.01 *Canalul inghinal* are o lungime de 4 – 6 cm şi începe de la orificiul inghinal profund, în fosa inghinală laterală, este aşezată lateral de plica epigastrică, în care se găsesc vasele epigastrice inferioare. Trece oblic de sus în jos şi medial prin straturile peretelui abdominal şi se termină la orificiul inghinal superficial, care se găseşte la nivelul fosei inghinale mediale (fig. 46).

Delimitarea canalului inghinal este următoarea:

— Inferior: lig. inghinal şi ligamentul reflex (Colles);

— Superior: muşchiul transvers abdominal, muşchiul oblic abdominal intern, în jumătatea laterală şi tendonul conjunctiv, în jumătatea medială;

— Posterior: fascia transversală, tendonul conjunctiv şi ligamentul reflex;

— Anterior: aponevroza muşchiului oblic abdominal extern cu părţile mijlocie şi laterală, fibrele intercrurale ale aponevrozei muşchiului oblic extern şi fascia abdominală superficială.

Orificiul superficial, situat sub piele, este delimitat de trei stâlpi, medial (*crus mediale*), lateral (*crus laterale*), ce vin din aponevroza oblicului extern, de aceeaşi parte şi posterior (*crus posterius*), care vine din aponevroza muşchiului din partea opusă şi este tot una cu ligamentul reflex al lui Colles. Acest inel capătă o margine fălciformă prin fibrele intercrurale.

Orificiul profund al canalului inghinal este situat în fascia transversală superior şi medial de mijlocul arcadei femurale. Marginea liberă e formată prin reflexia fasciei transversale care se invaginează în canal, iar inferior este limitat de ligamentul lui Hesselbach (*lig. interfoveolare*) şi bandeletele iliopectinee.

Conţinutul canalului inghinal la bărbaţi este alcătuit de funiculul spermatic, iar la femei – ligamentul rotund al uterului.

Fasciile abdomenului

Din fasciile, ce acoperă muşchii peretelui abdominal, afară de fascia proprie a fiecărui muşchi, cea mai densă este fascia transversă, care căptuşeşte suprafaţa internă a abdomenului. Fascia participă la formarea peretelui posterior al tecii muşchiului drept şi al canalului inghinal. Pe dinăuntru fascia este acoperită de peritoneu.

Muşchii şi fasciile capului şi gâtului

A. Muşchii capului se împart în următoarele grupe:

1) Muşchii masticatori. Ei se clasifică în ridicători şi coborâtori al mandibulei. Prin mişcări de ridicare şi coborâre a mandibulei alimentele sunt apucate, sfâşiate şi fărâmiţate fiind făcute apte pentru a fi înghiţite.

a) *Muşchii ridicători ai mandibulei*

— *Muşchiul temporal* este cel mai puternic muşchi masticator, care începe în formă de evantai pe suprafaţa fosei temporale. Convergând în partea de jos, fibrele muşchiului trec sub arcada zigomatică şi se înseră pe apofiza coronoidă al mandibulei.

— *Muşchiul maseter* începe de la arcada zigomatică şi se înseră pe tuberozitatea maseteriană de pe unghiul mandibulei. Atât muşchiul temporal, cât şi cel maseter au fascii foarte dense, care, înserându-se pe oase în jurul acestor muşchi, formează pentru ei teci osteo-fibroase.

— *Muşchiul pterigoidian medial sau intern* pleacă din fosa pterigoidiană a osului sfenoid şi se înseră pe tuberozitatea pterigoidiană (internă) a unghiului mandibulei.

— *Muşchiul pterigoidian lateral sau extern* ia naştere pe planul

infratemporal pe suprafaţa laterală a lamei procesului pterigoidian şi se înseră pe gâtul mandibulei. Contractându-se unilateral, muşchiul împinge mandibula spre partea opusă, contractându-se bilateral – o împinge înainte.

b) *Muşchii coborâtori ai mandibulei* sunt: m. milohioidian cu originea pe linia milohioidiană a mandibulei, fibrele formând un rafeu tendinos median până la osul hioid, muşchiul digastric şi muşchiul geniohioidian.

2) Muşchii mimici se dezvoltă din mezodermul celui de-al doilea arc visceral (hioid). Cu un capăt al lor ei se înseră pe oasele craniului, iar cu celălalt – pe pielea feţei; unii din ei sunt aşezaţi complet în ţesuturile moi ale feţei. Prin contracţiile lor aceşti muşchi mişcă pielea şi condiţionează mimica, adică mişcările expresive ale feţei.

Muşchii mimici se grupează în jurul orificiilor naturale ale feţei, unul din ei acoperă bolta craniului. O asemenea topografie este determinată din punct de vedere istoric. La strămoşii animali ai omului predecesorii acestor muşchi deserveau astfel de acte fiziologice ca apucarea şi reţinerea hranei, protejau organele de simţ împotriva excitaţiilor prea puternice sau, dimpotrivă, înlesneau recepţionarea lor. În procesul antropogenezei muşchii amintiţi au început să exprime treptat senzaţiile şi emoţiile, mai ales odată cu apariţia vorbirii articulate la oamenii primitivi. Participarea la actul vorbirii a condiţionat diferenţierea muşchilor în regiunea gurii şi urechilor. În regiunea nasului (întrucât simţul mirosului la om nu are cea mai mare însemnătate) şi în special în jurul urechilor (întrucât omul a început să le ciulească) s-a produs oarecare simplificare a muşchilor.

Din muşchii mimici fac parte muşchiul epicranian (cu cei frontali şi occipital); muşchiul trufaşilor; muşchiul orbicular al ochiului; muşchiul care încruntă sprâncenele; muşchiul orbicular al gurii; muşchiul ridicător al colţului gurii; muşchiul coborâtor al colţului gurii; muşchiul zigomatic; muşchiul râsului; muşchiul coborâtor al buzei inferioare; muşchiul mentonier (al bărbiei), muşchii nasului şi muşchii rudimentari ai urechii (superior şi posterior).

B. Muşchii, fasciile şi topografia gâtului. În grupa muşchilor gâtului vom examina muşchii situaţi în regiunile anterioară şi laterale ale coloanei vertebrale, fiindcă cei situaţi în regiunea posterioară fac parte din muşchii spatelui şi au fost mai sus descrişi.

(a) Regiunea anterioară laterală a gâtului cuprinde trei grupe de

muşchi: superficiali, mijlocii şi profunzi.

Muşchii superficiali ai gâtului

1. *Muşchiul pielos al gâtului* este bine dezvoltat la multe animale (arici, cal) şi se extinde sub pielea întregului corp (Fig. 48). La om acest muşchi este rudimentar şi are aspectul unei lame musculare foarte subţiri, care porneşte de la fascia muşchilor marele pectoral şi deltoid, se întinde în sus de-a lungul feţei laterale a gâtului şi se înseră pe fascia parotidei şi maseterului, pe marginea mandibulei, pe pielea comisurii buzelor, a obrajilor şi, parţial, se intercalează cu muşchii mimici ai feţei. La nivelul bărbiei, cei doi muşchi se întâlnesc pe linia mediană. Contractându-se, muşchiul pielos întinde pielea gâtului şi apără vasele subcutanate de presare. Se dezvoltă împreună cu muşchii mimici ai feţei din muşchii arcului hioid.

2. *Muşchiul sternocleidomastoidian* este situat pe gât superficial şi iese bine în relief (fig. 50). Începând de la marginea superioară a sternului şi extremitatea sternală a claviculei, se întinde oblic în sus şi se înseră pe apofiza mastoidiană a temporalului. Contractându-se bilateral, muşchiul dă capul pe spate, unilateral – roteşte capul în partea opusă, iar faţa în sus. Între cele două fascicule ale sternocleidomastoidianului ce se încep pe stern şi claviculă se formează triunghiul lui Sedillot (*fossa supraclavicularis minor*).

Grupa mijlocie (a osului hioid)

Muşchii hioidieni, situaţi în trigonul anterior al gâtului, se prind pe osul hioid şi se împart în două grupuri: suprahioidieni şi *subhioidieni*.

Muşchii suprahioidieni. 1. *Muşchiul digastric* începe cu pântecele posterior de la apofiza mastoidiană, iar cu cel anterior se înseră lateral de spina mentonieră a mandibulei; cu acesta participă la formarea diafragmei gurii. Tendonul intermediar dintre cele două pântece este tras de o ansă fibroasă spre osul hioid.

2. *Muşchiul milohioidian* (fig. 50), s-au *diafragma cavităţii bucale*, reprezintă planşeul cavităţii bucale şi este situat mai jos de muşchiul geniohioidian. El începe pe linia milohioidiană a mandibulei; marginile mediale ale muşchilor pereche formează un rafeu, care se înseră pe faţa anterioară a corpului osului hioid.

3. *Muşchiul geniohioidian*, este dispus de asupra muşchiului milohioidian, lateral de rafeu, plecând de la *spina mentalis* a mandibulei spre corpul hioidului.

4. *Mușchiul stilohioidian* pornește de la baza apofizei stiloide a osului temporal spre osul hioid.

Toți mușchii acestea trag în sus și înainte osul hioid, iar împreună cu el și laringele; în cazul când osul hioid este fix, ei favorizează lăsarea în jos a mandibulei.

Mușchii subhioidieni. 1. *Mușchiul omohioidian* cu pântecele inferior începe pe marginea superioară a omoplatului, se îndreaptă deasupra claviculei spre linia mediană și trece prin *spațium antescalenum* sub mușchiul sternocleidomastoidian, unde cu ajutorul unui tendon intermediar continuă în pântecele superior, care se înseră pe corpul osului hioid. Acest mușchi fiind situat în grosimea fasciei gâtului pe care o întinde în timpul contractării sale, contribuie la dilatarea trunchiurilor venoase mari dispuse sub fascie.

2. *Mușchiul sternohioidian*, începe de pe fața posterioară a manubriului sternal, articulația sternoclaviculară și extremitatea sternală a claviculei, se îndreaptă în sus în formă de panglică plată convergând cu mușchiul omonim opus, și apoi se fixează pe marginea inferioară a osului hioid.

3. *Mușchiul sternotiroidian* se află sub mușchiul precedent, își are originea pe fața posterioară a manubriului sternal și cartilajul coastei I, și se înseră pe *linea obliqua* a cartilajului tiroid.

4. *Mușchiul tirohioidian* prelungește în sus mușchiul sternotiroidian. Se întinde de la *linea obliqua* a cartilajului tiroid spre corpul și cornul mare al osului hioid.

Acești mușchi trag în jos osul hioid, iar împreună cu el și laringele.

Mușchii profunzi ai gâtului (fig. 51)

Din grupa mușchilor proprii ai gâtului fac parte mușchii profunzi, ce aderă nemijlocit la corpurile vertebrelor. Acestea sunt *mușchii lungi ai capului* și *gâtului* și *mușchii drepți ai capului*. Îndoind capul și gâtul ei sunt antagoniștii mușchilor spatelui, ce se continuă pe gât.

Din grupa mușchilor proprii ai gâtului situați de asemenea în profunzime, dar cu fibrele dispuse în direcție oblică, fac parte *mușchii scaleni anterior*, *mediu și posterior*. Poate exista și *m*. *scalenus minimus*. Ei sunt omologi mușchilor oblici ai abdomenului și celor intercostali. Începând de la apofizele transverse ale vertebrelor cervicale, mușchii scaleni se înseră pe coastele I (cel anterior și cel mediu) și II (cel

posterior). Aceşti muşchi ridică coastele, participând la inspiraţie; dacă cutia toracică este imobilă, ei îndoaie porţiunea cervicală a coloanei vertebrale.

Fasciile gâtului

Fasciile gâtului reflectă topografia organelor, situate în regiunea gâtului. Fasciile gâtului au o proveniență diferită: unele reprezintă produsul solidificării ţesutului celular, care înconjoară organele, altelereminiscenţe ale muşchiului redus (*m. cleidohyoideus*), iar celelalte sunt de origine obişnuită.

Se disting (după V.N. Şevkunenko) 5 lamele fasciale ale gâtului (fig. 52).

Prima foiţă, *fascia colli superficialis* reprezintă o lamă subcutanată, subţire, situată în ţesutul celulo-adipos, care trece fără întrerupere de pe gât pe regiunile vecine. Ea se deosebeşte de fasciile subcutanate din alte regiuni ale corpului prin aceea, că conţine muşchiul pielos al gâtului (*m. platysma*), pentru care, despicându-se în două şi cuprinzându-l din ambele părţi, formează o teacă. Această fascie nu dă voie puroiului din carbuncule şi furuncule să pătrundă în profunzimea gâtului.

Foiţa a doua, *fascia colli propria*, acoperă toată regiunea gâtului, fixându-se sus pe mandibulă şi *processus mastoideus*, jos – pe marginea anterioară a manubriului sternal şi claviculă, posterior – pe apofizele spinoase ale vertebrelor cervicale şi *linea nuchae superior*, iar anterior, pe linia mediană a gâtului fuzionează cu fascia omonimă din partea opusă şi cu foiţele fasciale subiacente, formând aici linia albă a gâtului. Acolo unde foiţa a doua trece pe deasupra apofizelor transversale, ea se fixează pe ele, lansând pentru aceasta o prelungire fascială cu aspect de lamă situată în plan frontal, care separă regiunea anterioară a gâtului (sau gâtul propriu-zis) de cea posterioară. Datorită acestei despărţiri a spaţiului fascial în porţiunea anterioară şi posterioară, unele procese supurative în aceste regiuni decurg independent. Foiţa a doua, întâlnind în calea sa *m. trapezius* şi *m. sternocleidomastoideus* se dedublează, captează aceşti muşchi din ambele părţi şi concrescând din nou, formează pentru ei teci fasciale. Teci similare, prin dedublare ea formează în partea de sus pentru glanda submandibulară – *saccus hyomandibularis*.

Foiţa a trea, *aponeurosis omoclavicularis Richet*, este pronunţată numai în regiunea medie a gâtului, sub în *sternocleidomastoideus* unde

ea este extinsă pe un spaţiu triunghiular, delimitat superior de osul hioid, din părţi – de ambii *m*. *omohyoideus* şi inferior – de stern şi claviculă. Deoarece fascia a treia se înseră jos pe marginea posterioară a manubriului sternal şi a claviculei, iar foiţa a doua – pe marginea lor posterioară, între fasciile a doua şi a treia, de asupra manubriului sternal se formează un spaţiu îngust, denumit *spaţium interaponeuroticum juguli*, conţinând ţesut adipos şi vase sangvine, lezarea cărora este periculoasă.

Fascia a treia formează teci fasciale pentru muşchii, situaţi mai jos de osul hioid – *m*. *sternohyoideus*, *m*. *sternothyrioideus* şi *m*. *thyreohyoideus*. Plus la aceasta, ea este penetrată de venele gâtului, la care ea aderă şi le extinde (la contractarea *m*. *omohyoideus*) contribuind astfel la scurgerea venoasă.

Foiţa a patra, *fascia endocervicalis* înveleşte organele din regiunea gâtului (laringele, faringele, glanda tiroidă, traheea, esofagul şi vasele sangvine de calibru mare). Ea constă din două lame – viscerală, care cuprinde în mod separat fiecare din aceste organe, formând pentru ele capsule fasciale, şi parietală, care înveleşte toate aceste organe împreună şi formează teci pentru vasele importante – *a*. *carotis communis* şi *v*. *jugularis interna*. Spaţiul dintre lamele parietală şi viscerală a fasciei a patra, anterior de organe, se numeşte *spaţium previscerale*; iar parţial anterior de trahee – *spaţium pretracheale*. Ultimul, afară de ţesut celular şi ganglioni limfatici, conţine *plexus venosus subthyroideus*, *a*. *thyroidea ima* şi istmul glandei tiroide. Acest spaţiu, pe dinaintea traheii continuă în cavitatea toracelui.

În jos fascia endocervicală aderă la organele mediastinului anterior.

Fascia a cincea, *fascia prevertebralis* trece nemijlocit pe faţa anterioară a coloanei vertebrale. Ea începe de la exobaza craniului, posterior de faringe, descinde traversând toată regiunea gâtului, şi pătrunde în mediastinul posterior fuzionând cu fascia endotoracică. Posterior fascia prevertebrală se fixează pe apofizele transversale ale vertebrelor. Între foiţele a patra şi a cincea, în spatele faringelui şi a esofagului se găseşte un spaţiu îngust, ocupat de ţesut celulo-adipos lax – *spaţium retroviscerale*, care continuă inferior în mediastinul posterior.

Muşchii şi fasciile membrului superior

Muşchii centurii scapulare

Muşchii centurii scapulare sunt situaţi în jurul articulaţiei scapulohumerale, asupra căreia îşi exercită acţiunea.

1. *Muşchiul deltoid* (fig. 44, 54) împreună cu articulaţia sferică a umărului condiţionează forma rotundă a „umărului" omenesc. Muşchiul începe de la extremitatea acromială a claviculei, spina şi acromionul omoplatului şi se înseră pe tuberozitatea deltoidă a humerusului. Depărtează braţul de trunchi (abducţie până la 900); fasciculul clavicular (separat) efectuează o mişcare de rotaţie internă, iar cel spinal (separat) o mişcare de rotaţie externă a humerusului în articulaţia scapulohumerală.

2. *Muşchiul supraspinos* are originea pe fosa supraspinoasă a scapulei, trece pe sub acromion şi se înseră pe faţeta superioară a tuberculul mare. Contribuie la abducţia braţului.

3. *Muşchiul infraspinos* cu originea în fosa infraspinoasă a scapulei, se înseră pe faţeta mijlocie a tuberculul mare. Acţionează ca rotator extern al braţului.

4. *Muşchiul rotund mic* porneşte de pe marginea laterală a scapulei, înserându-se pe faţeta inferioară a tuberculului mare. La fel, acţionează ca rotator extern al braţului.

5. *Muşchiul rotund mare* are originea pe unghiul inferior al scapulei. Împreună cu tendonul marelui dorsal se înseră pe creasta tuberculului mic. Acţionează ca rotator intern şi abductor al braţului.

6. *Muşchiul subscapular* (fig. 55) începe de la întreaga suprafaţă costală a scapulei, se înseră pe tuberculul mic al humerusului. Este rotator intern şi adductor al braţului.

Muşchii membrului superior liber

Muşchii braţului. În regiunea braţului se află două grupe de muşchi: grupa anterioară, formată din flexori (bicepsul brahial, brahialul şi coracobrahialul), şi grupa posterioară, formată din extensorii membrului (tricepsul brahial şi anconeul) în articulaţia umărului şi a cotului. Aceşti muşchi sunt înconjuraţi *de fascia braţului*, ce formează în jurul fiecărei grupe teci separate prin septurile intermusculare medial şi lateral.

1. *Muşchiul coracobrahial* (fig. 44, 55), are originea pe vârful apofizei coracoide a scapulei, iar inserţia în treimea mijlocie a feţei mediale anterioare a humerusului. Realizează anteflexia şi adducţia braţului.

2. *Muşchiul biceps brahial* (fig. 54) începe cu *capul* său *scurt*

(*capul brève*) de la apofiza coracoidă, iar cu *capul lung* – în cavitatea articulaţiei umărului, pe tuberozitatea supraglenoidală al scapulei. Trecând prin capsula articulaţiei, tendonul capătului lung este învelit într-o excrescenţă a stratului ei sinovial. Părăsind capsula, tendonul trece de-a lungul şanţului intertubercular, mai jos de care capetele se unesc. Trecând peste articulaţia cotului, muşchiul se înseră pe tuberozitatea radiusului; aici, între tendon şi tuberozitate, se află o bursă sinovială. O parte din fibrele tendonului se interţes cu fascia antebraţului formând o expansiune fibroasă (*lacertus fibrosus*) pe care o întăreşte considerabil. Muşchiul flectează braţul în articulaţia umărului; flectează antebraţul în articulaţia cotului şi îl supinează când antebraţul se află în pronaţie.

3. *Muşchiul brahial* (fig. 54) începe de la cele două treimi inferioare ale feţei anterioare a humerusului şi are inserţia pe tuberozitatea ulnei. Exercită numai o acţiune – cea de flexie în articulaţia cotului.

4. *Muşchiul triceps brahial* (fig. 55) este un muşchi voluminos, care ocupă singur regiunea posterioară a braţului. Are trei capete de origine, dintre care *capul lung* pleacă de pe tuberculul infraglenoidian al scapulei, *capul lateral* – de pe faţa posterioară a humerusului, proximal de şanţul nervului radial, iar *capul medial* (*capul mediale*) de pe aceeaşi faţă a humerusului, dar distal de şanţul nervului radial. Cele trei porţiuni se unesc, fixându-se printr-un tendon puternic pe faţa posterioară şi marginile olecranului. Este cel mai important extensor al articulaţiei cotului.

5. *Muşchiul anconeu sau al cotului*, este mic şi triunghiular, aşezat pe faţa posterioară a cotului. Pleacă de pe epicondilul lateral al humerusului, se înseră pe olecranon şi pe corpul ulnei mai jos de acesta. Participă la mişcarea de extensie a cotului.

Muşchii antebraţului (fig. 54, 55)

În regiunea antebraţului distingem două grupe de muşchi: anterioară şi posterioară; în grupa anterioară – flexorii şi pronatorii, iar în cea posterioară – extensorii şi supinatorul.

Articol IX. Grupa anterioară – flexorii antebraţului şi mâinii

1. *Muşchiul brahioradial* are originea pe marginea laterală a humerusului, deasupra epicondilului lateral. Se înseră pe apofiza stiloidă a radiusului. Exercită o acţiune de pronaţie (dacă antebraţul se află în supinaţie), respectiv şi invers.

2. *Mușchiul pronator rotund*, cu originea pe epicondilul medial al humerusului şi apofiza coronoidă a ulnei, se înseră pe mijlocul feţei laterale a radiusului. Îndoaie cotul şi exercită o acţiune de pronaţie a antebraţului.

3. *Mușchiul flexor radial al carpului* are originea pe epicondilul medial al humerusului şi inserţia pe baza metacarpianului II. Acţionează asupra articulaţiei radiocarpiene ca un flexor şi abductor radial al carpului.

4. *Mușchiul palmar lung* pleacă de pe epicondilul medial al humerusului, tendonul său lărgindu-se şi dizolvându-se distal în aponevroza palmară. Întinde aponevroza palmară, fiind şi un flexor volar al carpului.

5. *Mușchiul flexor ulnar al carpului* are originea pe epicondilul medial al humerusului şi pe faţa medială a ulnei, precum şi pe olecranon până în treimea sa mijlocie. Se înseră pe osul pisiform, hamat şi pe baza metacarpianului V (prin mijlocirea ligamentelor: pisohamat şi pisometacarpian). Acţionează ca flexor al mâinii în articulaţia radiocarpiană şi abductor ulnar al carpului.

Cei cinci muşchi indicaţi au fost muşchii stratului superficial al antebraţului. Mai adânc sunt situaţi patru muşchi ai stratului profund al grupei anterioare.

1. *Mușchiul flexor superficial al degetelor* are originea pe epicondilul medial al humerusului, pe apofiza coronoidă a ulnei şi pe marginea anterioară a radiusului. Coboară sub forma a patru fascicule musculare şi după ce străbate canalul carpian, se înseră prin tendoane bifurcate pe falanga a doua a degetelor II-V. Flectează degetele II-V.

2. *Mușchiul flexor lung al policelui*, situat mai profund decât muşchii menţionaţi, pleacă de pe faţa anterioară a radiusului şi se înseră pe falanga a doua a policelui. Imprimă policelui o mişcare de flexie.

3. *Mușchiul flexor profund al degetelor* este aşezat sub flexorul superficial al degetelor, având originea pe faţa anterioară a ulnei (de la tuberozitatea acestui os până în treimea inferioară) şi pe membrana interosoasă a antebraţului. Cele patru tendoane străbat canalul carpian, trec printre braţele bifurcate ale tendoanelor flexorului superficial, înserându-se pe falanga distală a degetelor II-V. Acţionează ca flexor al degetelor II-V în articulaţia interfalangiană distală şi ajută la flexiunea mâinii.

4. *Mușchiul pătrat pronator*, cel mai profund situat, se întinde ca o bandă patrulateră între marginea medială a ulnei și fața anterioară a radiusului, în porțiunea distală a acestor două oase. Este un puternic pronator al antebrațului, imprimând forță mișcării.

Articol X. Grupa posterioară – extensorii și supinatorul antebrațului și mâinii

Mușchii grupului extensor – supinator al antebrațului sunt următorii:

Stratul superficial. *1*. *Mușchiul extensor radial lung al carpului* pleacă de pe marginea laterală a humerusului, deasupra epicondilului lateral; se înseră pe fața dorsală a bazei metacarpianului II.

2. *Mușchiul extensor radial scurt al carpului* are originea pe epicondilul lateral al humerusului, iar inserția pe fața dorsală a bazei metacarpului III. Ambii mușchi fac extensia carpului, flexia dorsală și abducția radială a mâinii.

3. *Mușchiul extensor comun al degetelor*, cu originea pe epicondilul lateral al humerusului și pe fascia antebrațului, se divide în patru tendoane, ce se înseră pe fața dorsală a bazei falangei mijlocii și distale a degetelor II-V. Acționează ca extensor al acestora.

4. *Mușchiul extensor al degetului mic* (*m*. *extensor digiti minimi*) are originea pe epicondilul lateral al humerusului, înserându-se pe fața dorsală a falangei proximale a degetului mic. Realizează extensiunea în articulațiile metacarpofalangiene corespunzătoare.

5. *Mușchiul extensor ulnar al carpului* are originea pe epicondilul lateral al humerusului și se înseră pe baza metacarpianului V. Acționează ca extensor (sau flexor dorsal) al carpului și ca un puternic abductor ulnar al acestuia.

Stratul profund. *1*. *Mușchiul supinator*, situat profund în partea posterioară și laterală a antebrațului, are originea pe epicondilul lateral al humerusului, creasta supinatoare a ulnei și pe capsula articulației cotului. Se înseră pe radius, pe fața lui laterală, proximal de inserția rotundului pronator. Acționează ca supinator al antebrațului, fiind ajutat de bicepsul brahial și de brahioradial.

2. *Mușchiul lung abductor al policelui*, situat profund pe fața posterioară a antebrațului, are originea pe treimea mijlocie a ulnei (dorsal) și pe membrana interosoasă, se înseră pe fața laterală a bazei primului metacarpian. Este în primul rând abductor al policelui, realizând concomitent și o înclinare radială a mâinii.

3. *Muşchiul extensor scurt al policelui* are originea pe faţa dorsală a radiusului (la limita dintre treimea mijlocie şi inferioară) şi pe membrana interosoasă, iar inserţia pe baza falangei proximale a policelui. Acţionează ca extensor şi abductor al policelui.

4. *Muşchiul extensor lung al policelui*, are originea pe treimea mijlocie a feţei posterioare a ulnei şi pe membrana interosoasă a antebraţului. Se înseră pe baza falangei distale a policelui. Imprimă policelui o mişcare de extensie şi de abducţie.

5. *Muşchiul extensor al indexului* îşi are originea pe porţiunea inferioară a ulnei; se ataşează tendonului extensorului comun, înserându-se împreună cu acesta din urmă pe baza falangelor mijlocie şi distală ale degetului arătător. Realizează extensiunea indexului.

Muşchii mâinii (fig. 56, 57)

Se împart în muşchi care deservesc policele (*thenar*), în cei care ocupă loja palmară mediană (*mesothenar*) şi cei corespunzând degetului mic (*hypothenar*).

Muşchii tenarieni îşi au originea pe oasele carpiene din partea radială a carpului şi pe ligamentele respective, realizând împreună o proeminenţă caracteristică la nivelul bazei policelui. Cu excepţia muşchiului opozant al policelui, ce se înseră pe toată lungimea primului metacarpian, toţi ceilalţi muşchi tenarieni îşi au inserţia pe două oase sesamoide incluse în capsula primei articulaţii metacarpofalangiene. Cel mai superficial se situează *scurtul abductor al policelui*, sub acesta şi mai lateral *opozantul policelui*, mai medial *scurtul flexor al policelui* cuprinzând între două capete tendonul lungului flexor al policelui, iar mai profund se situează *adductorul policelui* al cărui fascicul oblic are originea pe osul mare, iar fasciculul transvers – pe toată lungimea metacarpianului III. Aceşti muşchi acţionează asupra policelui conform denumirii lor. Mişcarea de opoziţie, specific umană, este îndeplinită de opozantul policelui.

Muşchii hipotenarieni, mai slab dezvoltaţi, îşi trag originea de pe osul pisiform, cârligul osului hamat şi ligamentele acestora. Exceptând opozantul degetului mic, ce se înseră pe metacarpianul V, ceilalţi muşchi hipotenarieni îşi au inserţia pe osul sesamoid ataşat de capsula articulaţiei metacarpofalangiene V. Cel mai superficial se află *abductorul degetului mic*, sub el şi lateral – *flexorul degetului mic* şi, mai medial *opozantul degetului mic*.

Muşchii mesotenarului sunt reprezentaţi de *muşchii lumbricali*,

în număr de patru, *muşchii interosoşi palmari* în număr de trei şi *muşchii interosoşi dorsali*, în număr de patru. Contracţia muşchilor lumbricali determină poziţia în „echer" a mâinii, flectând prima falangă şi extinzând falangele II şi III ale ultimelor patru degete. Muşchii interosoşi palmari sunt adductori (apropiind degetele unul de altul), iar muşchii interosoşi dorsali sunt abductori (adică depărtează degetele II şi IV de degetul III.

Fasciile membrului superior

Sub pielea membrului superior este situată *fascia superficială* – o placă subţire de ţesut conjunctiv. Mai bine e dezvoltată *fascia proprie*, care are placa superficială şi profundă. Fascia proprie formează tecile fasciale pentru diferite grupe de muşchi.

Muşchiul deltoid este învelit într-o fascie proprie – *fascia deltoidă*, care este subţire şi dă septuri între fasciculele musculare, înserându-se superior pe claviculă, acromion şi spina scapulei, iar inferior se continuă cu fascia brahială.

Sub fascia superficială dorsală se află fascia dorsală mijlocie, ce ia denumirea muşchiului pe care îl acoperă.

În profunzime este *fascia scapulară*, ce serveşte şi ca suport de inserţie pentru muşchii respectivi, subîmpărţindu-se în *fascia supraspinoasă şi fascia subspinoasă*.

Muşchiul subscapular aflat în fosa subscapulară este acoperit de *fascia subscapulară*.

Fascia proprie a braţului sau *aponevroza braţului* îmbracă braţul în totalitate şi trimite, în direcţia humerusului, două septuri: *septul intermuscular extern*, dispus în treimea mijlocie a braţului, între muşchiul brahial anterior şi capul lateral al tricepsului posterior, iar în treimea inferioară a braţului, între muşchiul extensor lung radial al carpului şi muşchiul triceps şi septul *intermuscular intern* care desparte muşchiul brahial şi coracobrahial de capul medial al tricepsului. Se formează două loji pentru muşchii flexori şi extensori. În afară de aceasta, aponevroza formează *canalul brahial*.

Fascia proprie a regiunii cotului reprezintă continuarea fasciei braţului, îngroşată aici de expansiunea aponevrotică a bicepsului (*lacertus fibrosus*).

În regiunea brahială posterioară fascia proprie formează loja musculară posterioară.

Fascia superficială a antebraţului este mai reprezentativă în

partea superioară, unde este împletită cu *lacertus fibrosus*, pe faţa sa dorsală şi spre regiunea articulară a mâinii unde, împreună cu ligamentele carpiene dorsal şi volar, constituie ligamentul carpian comun.

Din ea se despart două septuri intermusculare: ulnar (intern) şi radial (extern) ce se prind pe periostul crestei ulnare şi, respectiv, pe marginea dorsală a radiusului şi pe fascia *antebrahială profundă*.

În acest fel, se formează două regiuni: o regiune antebrahială anterioară, cu două loji volare – una pentru muşchii pronatoflexori şi alta externă, radială, a supinatorilor – şi o regiune antebrahială posterioară, pentru extensori.

Limitrof cu mâna fascia antebraţului formează o îngroşare transversală, ce aminteşte o brăţară şi se numeşte pe faţa palmară *ligamentul palmar al carpului*, sau *retinaculul flexorilor* iar pe faţa dorsală *retinaculul extensorilor*.

Deasupra ligamentului anular al carpului, format de cele două retinacule, *aponevroza antebrahială* (*fascia antebrahii*) este întărită de fascicule fibroase, o parte din ele constituind o lamă profundă, aderată la oasele antebraţului.

Ligamentul comun al carpului delimitează două loji osteofibroase: palmară (mai largă) şi dorsală, subdivizate prin septuri conjunctive pentru tecile sinoviale ce înconjoară flexorii şi extensorii.

Tendonul palmarului lung, ce se continuă cu *aponevroza palmară*, este aderent la ligamentul carpian volar.

Regiunea palmară este concavă, prezentând o regiune tenară (radială) şi alta hipotenară (cubitală). Cele două eminenţe sunt acoperite de o aponevroză proprie, în timp ce scobitura palmară (spaţiul dintre eminenţe) este acoperită de *aponevroza palmară* mijlocie, dură şi groasă, continuată cu tendonul micului palmar.

Aponevroza palmară corespunde părţii mijlocii a fasciei superficiale şi este formată din fibre longitudinale şi fibre transverse.

Din *fascia palmară superficială* pornesc 2 septuri conjunctive (extern şi intern) spre metacarpienele 3 şi 5 formând astfel, împreună cu *fascia palmară profundă*, trei loji palmare: externă pentru police, mijlocie pentru tendoanele lungi ale flexorilor degetelor şi internă pentru degetul V.

În regiunea dorsală a mâinii avem *fascia dorsală superficială* ce acoperă tendoanele extensoare dispuse într-un strat superficial (radial

şi ulnar) şi altul profund. Sub artera radială cu tendoanele radialilor în tabachera anatomică se găseşte *fascia dorsală profundă* a mâinii.

Articol XI. Muşchii şi fasciile membrului inferior

Muşchii membrului inferior se împart în 4 grupe mari: 1) muşchii centurii pelviene; 2) muşchii coapsei; 3) muşchii gambei şi 4) muşchii piciorului.

Muşchii centurii pelviene

Fac legătură între coloana vertebrală şi bazinul osteo-articular, pe de o parte, şi osul femur pe de altă parte, acţionând cu prioritate asupra articulaţiei coxofemurale. Ei se împart în muşchi interni ai bazinului (majoritatea rotatori externi) şi muşchi externi ai bazinului (extensori, abductori, sau cu acţiune combinată de rotaţie internă / externă).

1. *Muşchii interni ai bazinului*.

M. *iliopsoas* este un complex muscular format din doi muşchi: *muşchiul iliac* (*fig*. *45*), cu originea pe fosa iliacă şi *muşchiul psoas mare*, cu originea pe corpurile şi apofizele transverse ale vertebrelor Th12 şi L1 – 4. Trecând pe sub ligamentul inghinal, cei doi muşchi se prind cu un tendon comun pe trohanterul mic. Este cel mai important flexor al coapsei pe bazin, exercitând şi o rotaţie externă. Dacă punctul fix este femurul, contribuie la flexia trunchiului.

2. *Muşchiul piriform* (*fig*. *57*), de formă conică, are originea pe faţa pelviană a sacrului (lateral de găurile sacrale pelviene 2 – 4), iese prin *foramen ischiadicum majus*, înserându-se pe vârful trohanterului mare.

Exercită o acţiune de abducere şi rotaţie externă a coapsei.

3. *Muşchiul obturator intern* în formă de evantai, cu originea pe faţa internă a membranei obturatorii şi pe cadrul osos învecinat, iese din bazin prin *foramen ischiadicum minus*, pentru a se însera pe fosa trohanterică. Roteşte coapsa lateral.

Articol XII. Muşchii externi ai bazinului (*fig*. *57*)

1. *Muşchiul marele fesier*, voluminos, este lat şi constituit din fascicule groase, este situat superficial dând relieful fesei. Are originea pe osul iliac (dorsal de linia glutează posterioară), pe faţa posterioară a sacrului şi pe ligamentul sacrotuberos. Fasciculele de fibre musculare se întind paralel în jos şi spre exterior, cele superioare se termină în aşa numita fascie lată a coapsei, cele inferioare se înseră pe tuberozitatea fesieră a femurului. Aici, între muşchi şi marele

trohanter, se află o bursă sinovială. Provoacă extensia coapsei şi – prin aceasta – asigură poziţia ortostatică.

Muşchiul fesier mijlociu în formă de evantai, acoperit parţial de marele fesier, are originea pe faţa externă a ilionului (între liniile gluteale anterioară şi posterioară), de unde fasciculele sale converg spre faţa laterală a trohanterului mare. Este un abductor al coapsei; acţionând separat, partea sa anterioară realizează o rotaţie internă, iar partea sa posterioară o rotaţie externă.

Muşchiul fesier mic, tot în formă de evantai, situat sub muşchiul precedent, are originea pe faţa externă a ilionului (între liniile gluteale anterioară şi inferioară) şi inserţia pe faţa anterioară a trohanterului mare. Acţionează ca abductor şi rotator intern al coapsei.

2. *Muşchiul pătrat femural* reprezintă un muşchi patrulater situat sub marele fesier, care se întinde transversal de la tuberozitatea ischiadică la creasta intertrohanterică a femurului. Este un rotator extern.

3. *Muşchiul obturator extern*, situat sub muşchiul precedent, are o formă de evantai. Pleacă de pe faţa externă a membranei obturatorii şi marginile osoase ale găurii obturatorii, înserându-se pe fosa trohanterică. Roteşte coapsa în afară.

4. *Muşchii gemeni* sunt două fascicule musculare independente, cel superior cu originea pe spina ischiadică, iar cel inferior pe tuberozitatea ischionului, cuprinzând la mijloc tendonul obturatorului intern şi înserându-se împreună pe trohanterul mare. Are funcţia ca şi muşchiul precedent.

5. *Muşchiul tensor al fasciei late*, situat înaintea fesierului mijlociu, în dedublarea fasciei late, pleacă de pe spina iliacă anterioară superioară şi se înseră, prin intermediul tractului iliotibial, pe tibia (sub articulaţia genunchiului). Este un rotator intern şi flexor al coapsei (acţionând sinergic cu iliopsoasul în mişcările de locomoţie), exercitând şi extensia gambei.

MUŞCHII MEMBRULUI INFERIOR LIBER

Muşchii coapsei (fig. 58, 59)

Grupa anterioară – muşchii extensori

1. *Muşchiul croitor*, cel mai lung muşchi al corpului uman, situat superficial pe partea anterioară a coapsei, de unde coboară oblic în jos şi medial, înserându-se pe tuberozitatea tibiei împreună cu alţi doi muşchi (*mm. semitendinosus et gracilis*), printr-un tendon lăţit numit

„laba de gâscă superficială”. Ca acţiune este flexor şi slab rotator extern al articulaţiei coxofemurale în locomoţie, flexor al gambei pe coapsă şi rotator intern al genunchiului (când gamba este parţial flectată).

2. *Muşchiul cvadriceps femural* se compune din următoarele patru părţi distincte, fiecare cu origine separată, dar cu inserţie comună: *muşchiul drept femural* (*m. rectus femoris*), component principal al cvadricepsului, cu originea pe spina iliacă anterioară inferioară; *vastul medial*, având originea pe faţa medială a femurului şi pe buza medială a liniei aspre; *vastul intermediar*, cu originea pe cele două treimi superioare ale feţei anterioare a femurului; *vastul lateral*, cel mai voluminos, cu originea pe faţa laterală a liniei aspre şi septul intermuscular lateral.

Aceste patru părţi componente ale cvadricepsului femural se fixează pe baza şi marginile patelei, respectiv – prin mijlocirea tendonului rotulian – pe tuberozitatea tibiei. Mai sus de rotulă, sub tendonul muşchiului, se află o bursă sinovială, ce comunică cu cavitatea articulaţiei genunchiului. Muşchiul cvadriceps femural este unicul extensor al articulaţiei genunchiului; dreptul femural are în plus o uşoară acţiune de flexie asupra articulaţiei coxofemurale.

Rotula serveşte drept sprijin osos intermediar pentru tendonul distal al muşchiului cvadriceps. Rolul său, ca os sesamoid, constă în înlesnirea transmiterii muşchiului asupra gambei (se formează un unghi de acţiune mai favorabil) şi în micşorarea suprafeţei de lunecare a tendonului său pe epifiza distală a femurului.

Grupa posterioară – muşchii flexori

1. *Muşchiul semitendinos* situat pe partea medială a feţei posterioare a coapsei, porneşte de pe tuberozitatea ischiadică, în treimea mijlocie a coapsei se transformă într-un tendon lung şi rotungit, ce se înseră pe partea medială a tuberozităţii tibiei, contribuind la formarea lui *pes înserinus superficialis*. Este un flexor al genunchiului, efectuând şi o rotaţie internă dacă genunchiul se află în flexie.

2. *Muşchiul semimembranos* situat sub muşchiul precedent, are o formă turtită, membranoasă. De la tuberozitatea ischiadică coboară la condilul medial al tibiei, înserându-se sub platoul tibial (în *pes înserinus profundus*) şi printr-un fascicul recurent iradiază în ligamentul popliteu oblic (menţionat la articulaţia genunchiului). Are aceeaşi acţiune ca muşchiul semitendinos.

3. *Mușchiul biceps femural* este format din două capete de origine, unul (*capul longum*) pornind de pe tuberozitatea ischiadică, celălalt (*capul brève*) de pe treimea inferioară a liniei aspre. Ambele capete fuzionează într-un corp unic, al cărui tendon se înseră pe capul fibulei. Acționează ca flexor în articulația genunchiului, efectuând și o rotație laterală dacă genunchiul se află în flexie.

Grupa medială – mușchii adductori ai coapsei

1. *Mușchiul pectineu*, cel mai scurt reprezentant al acestui grup, pornește de pe *pecten ossis pubis*, de unde se îndreaptă oblic – lateral la linia pectinee a femurului, pe care se înseră. Împreună cu mușchiul iliopsoas delimitează *fossa iliopectinea*. Are o slabă acțiune de abducție; este mai mult un flexor și rotator extern al coapsei.

2. *Mușchiul adductor lung*, cu originea pe fața anterioară a pubisului (sub tuberculul pubian), se înseră pe treimea mijlocie a liniei aspre. La acțiunea de adducție se mai adaugă cea de flexie și rotație externă a coapsei.

3. *Mușchiul adductor scurt*, situat sub mușchiul precedent, are originea pe fața externă a ramurii inferioare a pubisului și inserția pe treimea superioară a liniei aspre. Acțiunile sunt similare cu ale adductorului lung.

4. *Mușchiul gracilis*, plat și lung, situat pe partea medială a coapsei într-o dedublare a fasciei late, are originea pe ramura inferioară a osului pubis (jumătatea superioară) și inserția sub condilul medial al tibiei, contribuind la formarea lui *pes înserinus superficialis*. Ca acțiune are o componență de adducție și de rotație internă a gambei, dacă genunchiul este în flexie.

5. *Mușchiul adductor mare* este un mușchi lat și puternic, extins ca un evantai, cel mai profund situat în partea medială a coapsei. Se prinde pe tuberozitatea ischiadică și pe ramura inferioară a ischionului, de unde fasciculele sale se orientează în trei direcții: cele superioare se fixează pe buza medială a liniei aspre; cele mijlocii tot pe linia aspră, în treimea mijlocie și distală; cele inferioare, pe epicondilul medial al femurului, delimitând împreună un orificiu osteotendinos (*hiatus adductorius*). Este cel mai puternic adductor al coapsei, având însă și o acțiune de rotație internă. Un mic fascicul cu originea pe pubis face flexia coapsei.

Mușchii gambei (fig. 58, 59)

Mușchii gambei se împart în trei grupe: anterioară (extensori),

posterioară (flexori) şi laterală (peronieri).

Muşchii anteriori ai gambei

1. *Muşchiul tibial anterior* lung şi prismatic, are originea pe condilul lateral şi pe două treimi laterale ale tibiei, înserându-se pe primul cuneiform şi baza metatarsianului I. Realizează o mişcare de flexie dorsală şi supinaţie a piciorului.

2. *Muşchiul extensor lung al degetelor*, situat mai lateral şi sub muşchiul precedent, pleacă de pe condilul lateral al tibiei, capul şi porţiunea superioară a fibulei, membrana interosoasă, de unde coboară spre faţa dorsală a piciorului, împărţindu-se în patru tendoane ce se fixează pe falanga mijlocie şi distală a degetelor II-V. Emite o expansiune tendinoasă separată la baza metatarsienilor IV-V (*m. peroneus tertius*). Produce flexia dorsală a piciorului şi – în plus – pronaţia acestuia, prin acţiunea porţiunii sale tendinoase.

3. *Muşchiul extensor lung al halucelui*, mai scurt decât cei precedenţi şi ascuns sub aceştia, are originea în treimea mijlocie a fibulei şi pe membrana interosoasă. Se înseră printr-un tendon lung la baza falangei distale a halucelui. Este extensor al degetului mare şi flexor dorsal al piciorului.

Muşchii laterali ai gambei

1. *Muşchiul lung peronier* porneşte de pe capul fibulei şi septurile intermusculare ale lojei peroniere, ocoleşte maleola laterală şi alunecă pe talpă prin şanţul osului cuboid, străbătând oblic regiunea plantară şi înserându-se pe faţa inferioară a cuneiformului medial şi baza metatarsianului I. Acţionează ca flexor plantar şi pronator al piciorului.

2. *Muşchiul scurt peronier* pleacă de pe două treimi inferioare ale feţei laterale a fibulei, ocoleşte de asemenea, maleola laterală, pentru a se fixa pe baza metatarsianului V. Are aceiaşi acţiune ca muşchiul precedent.

Muşchii extensori ai gambei şi peronierii, în zona de tranziţie gambă-picior, sunt strâns ancoraţi pe planul osos prin îngroşări speciale ale fasciei gambei, numite „*retinacule*", separat pentru extensori şi separat pentru cei peronieri.

Muşchii posteriori ai gambei

Se împart în superficiali şi profunzi, despărţiţi prin lama profundă a fasciei gambei.

Grupul superficial cuprinde un singur muşchi, *tricepsul sural*,

format din următorii doi mușchi contopiți într-un tendon unic.

1. *Mușchiul gastrocnemian*, situat superficial, are două capete de origine (*capul laterale și capul mediale*), de pe suprafețele rugoase extraarticulare ale condililor femurali și capsula articulară aflată dedesubtul lor, de unde coboară apropiindu-se între ele, pentru a se continua cu tendonul lui Achile.

2. *Mușchiul solear*, așezat anterior de gastrocnemian, pleacă de pe capul fibulei și de pe un arc tendinos ce se întinde de aici până la fața posterioară a tibiei, respectiv de pe linia mușchiului solear, trecând apoi în tendonul lui Achile. Acesta din urmă (*tendocalcaneus*) este un tendon puternic, ce se fixează pe tuberozitatea calcaneului. Tricepsul sural realizează flexia plantară a piciorului.

3. *Mușchiul plantar*, rudimentar, atașat capului lateral al gastrocnemianului, fuzionează cu tendonul lui Achile, neavând o acțiune independentă.

Grupul profund totalizează următorii patru mușchi:

1. *Mușchiul popliteu*, scurt și lat, situat posterior de articulația genunchiului, cu originea pe condilul lateral al femurului, de unde coboară oblic, divergent, fixându-se pe suprafața posterioară a tibiei, deasupra liniei poplitee. Este un flexor al genunchiului.

(a) 2. *Mușchiul flexor lung al degetelor*, așezat profund și medial, are originea pe treimea superioară și mijlocie a feței posterioare a tibiei. Tendonul său comun ocolește maleola medială, mai jos de aceasta încrucișează tendonul flexorului lung al halucelui, ajungând la plantă, unde se divide în patru tendoane terminale, ce se înseră pe falanga distală a degetelor II-V. Flectează degetele respective, execută flexia plantară a piciorului, contribuind și la susținerea bolții plantare.

3. *Mușchiul tibial posterior*, situat profund, lateral de precedentul, are originea pe partea superioară a feței posterioare a tibiei și fibulei și pe membrana interosoasă. Tendonul său trece posterior de maleola medială, se înseră pe tuberculul osului navicular, iradiind și pe oasele tarsiene vecine. Acționează ca supinator și adductor al piciorului, susținând talusul.

4. *Mușchiul flexor lung al halucelui*, cel mai lateral reprezentant al grupului profund, pleacă de pe cele două treimi inferioare ale feței dorsale a fibulei și de pe membrana interosoasă, tendonul său – ocolind posterior maleola medială – se înseră pe baza falangei distale a halucelui. Flectează halucele, realizează flexia plantară a piciorului,

susţine talusul şi calcaneul.

Muşchii flexori – la fel ca extensorii şi peronierii – sunt prevăzuţi cu retinacule întinse între maleola medială şi calcaneu, formate din două lame. Ele arcuiesc peste şanţul calcanean, pe care îl transformă în „canal calcanean", cuprinzând culise paralele pentru tendoanele flexorilor şi mănunchiul vasculonervos tibial.

Muşchii piciorului (fig. 60, 61)

Se divid în două grupe mari: (1) muşchi dorsali şi (2) muşchi plantari.

1. Muşchii dorsali ai piciorului cuprind doi muşchi slab dezvoltaţi: *extensorul scurt al halucelui* şi *extensorul scurt al degetelor* cu originea comună pe faţa laterală a calcaneului, se înseră pe partea dorsală a falangelor degetelor I-V. Muşchii dezdoaie degetele.

2. Muşchii plantari sunt acoperiţi de aponevroza plantară, care pleacă de pe tuberozitatea calcaneului, distribuindu-se în cinci fascicule longitudinale, ce se fixează la baza degetelor. Pe parcurs emite două septuri sagitale, care împart stratul profund al tălpii în trei loje osteofibroase care cuprind muşchii respectivi.

Muşchii grupului plantar medial, în număr de trei, sunt ataşaţi halucelui.

Abductorul halucelui, cu originea pe tuberozitatea calcaneului şi osul navicular, se înseră pe osul sesamoid medial sub prima articulaţie metatarsofalangiană; *flexorul scurt al halucelui*, are originea pe oasele cuneiforme şi inserţia pe cele două oase sesamoide, respectiv pe baza falangei proximale a halucelui; *adductorul halucelui* cu două capete de origine, porneşte de la baza metatarsienilor II-III (*capul obliquum*) şi de pe faţa plantară a articulaţiilor metatarsofalangiene III-V (capul *transversum*), înserându-se împreună pe osul sesamoid lateral al halucelui. Muşchii plantari mediali participă la abducerea, flexia şi adducerea halucelui.

Muşchii plantari laterali, grupaţi în jurul degetului mic, sunt rudimentari. Acest grup se compune din: abductorul *degetului mic* cu originea pe tuberozitatea calcaneului (lateral) şi inserţia pe faţa laterală a articulaţiei metatarsofalangiene respective; *muşchiul flexor scurt al degetului mic* are originea pe ligamentul plantar lung şi inserţia pe falanga proximală a degetului V; *opozantul degetului mic*, inconstant şi rudimentar, este lipsit de importanţă.

Muşchii grupului plantar mijlociu sunt mai numeroşi şi prezintă

unele trăsături comune cu ale grupului situat în loja mijlocie a palmei.

Mușchiul flexor scurt al degetelor, având originea pe tuberozitatea calcaneului, aderent de aponevroza plantară, se împarte în 4 tendoane subțiri, ce se înseră pe falanga mijlocie a degetelor II-V.

Mai profund sunt situate tendoanele mușchiului flexor lung al degetelor (descris la mușchii gambei), ce se comportă asemănător, cu deosebirea că se înseră pe falanga distală a acelorași degete.

Pe marginea tendoanelor flexorului lung al degetelor au originea cei patru *mușchi lumbricali*; distal, mușchii se înseră parțial pe marginile mediale ale falangelor de bază a degetelor II-V, iar parțial trec în fascia dorsală. Mușchii îndoaie falangele de bază, îndreptându-le pe cele mijlocii și unghiale.

Mușchiul pătrat al plantei, cu originea pe partea medială a tuberozității calcaneare, aderă lateral la tendonul comun (încă nedivizat) al mușchiului flexor lung al degetelor, corectându-i oblicitatea.

Mușchii interosoși ai piciorului – patru dorsali și trei plantari – sunt dispuși în intervalele intermetatarsiene. Mușchii interosoși dorsali depărtează degetele, iar cei plantari le apropie.

Canalul popliteu gambier (*canalis cruropopliteus*) reprezintă un spațiu mărginit anterior de tibial posterior, posterior de foița anterioară a aponevrozei gambiere, medial de flexorul comun al degetelor și lateral de flexorul lung al halucelui, cu un orificiu cranial (inelul solearului); constituit de arcada solearului (posterior) și mușchiul popliteu (anterior) și două orificii distale: orificiul anterior, aflat în membrana interosoasă, prin care artera tibială anterioară pătrunde în loja musculară anterioară și altul posterior (distal), între tendonul achilian și tibialul posterior.

Artera tibială posterioară provine din artera poplitee și trece în canalul popliteogambier până la nivelul ligamentului inelar intern, unde se divide în plantară internă și plantară externă. În treimea superioară, din ea pleacă artera fibulară care pătrunde în canalul musculofibular inferior, situat între fibulă și flexorul lung al halucelui.

În regiunea gleznei *fascia maleolară superficială* prezintă două îngroșări ce iau aspectul de ligamente și care fac parte din aparatul fibros al piciorului (Fr. Rainer, Gheorghe Palade). În partea anterioară este ligamentul cruciform cu fasciculele încrucișate în X, continuat distal cu ligamentul fundiform, medial cu ligamentul laciniat și lateral

cu retinaculele fibulare proximale şi distale. Aceste ligamente trimit în profunzime septuri verticale ce participă la formarea celor trei tunele (canale) pentru tendoanele tibialului anterior (intern), lungului extensor al halucelui (mijlociu) şi lungul extensor al degetelor (intern), care alunecă în tecile sinoviale respective.

În regiunea maleolară posterioară *fascia maleolară* trece de la o maleolă la alta, peste tendonul tricipital, fiind îngroşată medial, unde constituie ligamentul laciniat (anular intern al tarsului) şi lateral cele două retinacule fibulare (ligament anular extern al tarsului). Ligamentul laciniat prezintă o foiţă superficială şi alta profundă, îngroşare a *fasciei maleolare profunde*. În canalul calcanean se delimitează o lojă musculară tibială pentru tendoanele flexorilor şi o lojă vasculonervoasă pentru vasele tibiale posterioare şi nervul tibial. Prin intermediul canalului calcanean, tarsal sau maleolar se realizează comunicarea cu loja plantară internă.

Fascia superficială dorsală a piciorului, continuarea fasciei maleolare se înseră pe marginile metatarsienelor I şi V, continuându-se astfel cu aponevroza plantară.

Aponevroza plantară corespunde fasciei plantare superficiale. Se înseră pe faţa inferioară a tuberozităţii calcaniene şi, de aici, prin fascicule longitudinale, se distribuie pe faţa inferioară a metatarsienilor, unde se continuă cu periostul. Primeşte întăriri din ligamentul laciniat (medial) şi retinaculul fibular distal (lateral). Ea menţine bolta plantară. De pe faţa sa profundă se desprind septul plantar tibial (intern), ce merge la primul metatarsian, septul plantar fibular (extern), la al cincilea metatarsian şi, de asemenea, prelungiri spre ligamentele transverse ale capetelor metatarsienilor şi spre baza degetelor delimitând arcade digitale şi arcade interdigitale. În plus, din aponevroza plantară se desprinde, la nivelul articulaţiilor metatarsofalangiene, ligamentul rotator, care, împreună cu ligamentul transvers al capetelor metatarsienilor, formează bolta anterioară a piciorului, opunându-se prăbuşirii sale şi constituirii piciorului plat anterior.

Fascia plantară profundă acoperă interosoşii şi mănunchiul vasculo-nervos fibular.

Topografic prin *foramen ischiadicum majus* trecem. *piriformis*, mai sus şi mai jos de care rămân două fisuri, *foramen suprapiriforme* şi *foramen infrapiriforme*; pe aici trec vasele şi nervii fesieri.

Regiunea femurală anterioară (*regio femoris anterior*) este delimitată cranial de pliul inghinal (ligamentul inghinal), ce corespunde ligamentului lui Poupart, distal de o linie transversală care trece la două laturi de deget (2 – 3 cm) deasupra rotulei, lateral de linea care unește spina iliacă antero-superioară cu condilul extern al femurului și medial pe linea care unește simfiza pubiană cu condilul intern al femurului.

În această regiune, din punct de vedere practic, se descriu următoarele regiuni: triunghiul lui Scarpa, spațiul subinghinal sau canalul femural (*trigonum femurale*), canalul obturator sau subpubian și canalul femuropopliteu – canalul lui Hunter sau canalul adductorilor (*canalis adductorius*).

Triunghiul lui Scarpa (*trigonum femurale*) este limitat cranial, de ligamentul inghinal, lateral, de marginea internă a mușchiului croitor și medial, de marginea externă a mușchiului adductor mijlociu. Planșeul triunghiului este constituit de mușchii psoas iliac și pectineu, care face parte din stratul profund. Între aceștia mușchi se formează o adâncitură triunghiulară, numită gropița iliopectinee, al cărei vârf corespunde micului trohanter. Înălțimea trigonului este de aproximativ 15 cm, în interiorul său fiind dispuse vasele femurale, nervul femural și canalul femural.

În regiunea triunghiului lui Scarpa, între foița superficială și cea profundă a fasciei lata, se formează un spațiu prin care trec vasele femurale. Ligamentul (bandeleta) iliopectineu desparte spațiul de sub ligamentul inghinal în două orificii: unul extern muscular (*lacuna musculară*), unde este situat mușchiul psoas-iliac și nervul femural, și altul intern – vascular (*lacuna vasculară*) prin care trec spre coapsă artera femurală și intră în pelvis vena femurală.

Canalul femural are o lungime care variază între 1 și 2 – 3 cm, fiind delimitat, anterior, de foița superficială a fasciei lata, posterior, de foița profundă a fasciei, ce acoperă mușchiul pectineu și lateral de vena femurală (teaca vaselor femurale). Prezintă un orificiu extern (inelul extern femural), constituit de fosa ovală, prin care o hernie femurală poate ajunge sub pielea coapsei și un orificiu intern (inelul femural profund), care este delimitat: anterior, de ligamentul inghinal, posterior, de ligamentul lui Cooper, medial de ligamentul lui Gimbernat și lateral, de vena femurală cu teaca aponevrotică care o acoperă.

Canalul obturator are o lungime de 2 cm şi o direcţie oblică, asemănătoare cu cea a canalului inghinal.

Prezintă două orificii – intern şi extern.

Orificiul intern este situat în partea superoexternă a membranei obturatorii, fiind alcătuit de fibre circulare. La formarea orificiului participă şi fascia obturatorie.

Elementele vasculonervoase, în canal se prezintă astfel: în partea superioară, nervul obturator, apoi artera obturatorie şi jos, vena obturatorie. În herniile obturatorii, sacul herniar şi conţinutul lui se dispune în canal.

Canalul femuropopliteu sau canalul adductorilor (canalul lui Hunter) se află în porţiunea mijlocie a coapsei, între muşchiul adductor lung în afară şi porţiunea iniţială a muşchiului vast intern, înăuntru. El reprezintă continuarea fosei iliopectinee.

Foiţa dintre vast şi adductor formează, împreună cu muşchiul menţionat, acest canal prismatic fibromuscular, ai cărui pereţi sunt constituiţi: anterior, de foiţa dintre vast şi adductor (lamina vastoadductoria), extern, de muşchiul vast intern, iar înăuntru, de muşchiul adductor mare. Peretele anterior al canalului este acoperit de muşchiul croitor.

Canalul femuropopliteu are trei orificii: superior, prin care pachetul vasculonervos pătrunde în canal; inferior (hiatusul sau inelul adductorilor), prin care vasele femurale pătrund pe faţa posterioară a coapsei şi anterior, pe unde ies nervul safen intern şi artera superioară a articulaţiei genunchiului (*a. genu' descendens*).

Lungimea canalului femuropopliteu este de aproximativ 5 – 6 cm, porţiunea lui centrală fiind la 12 – 15 cm deasupra tuberculului adductorilor.

Canalul femuropopliteu se deschide în *fosa poplitee*, delimitată cranial şi medial de tendoanele semitendinosului şi semimembranosului, cranial şi lateral de proeminenţa tendonului bicepsului femural şi distal de capetele muşchiului gastrocnemian.

Conţinutul fosei poplitee este constituit din mănunchiul vasculonervos, dispus astfel de la suprafaţă spre profunzime şi dinspre lateral spre medial: nervul sciatic popliteu intern (*n. tibialis*), care dă ramuri musculare, nervul safen intern (*n. cutaneus surae medialis*) ce se uneşte printr-o ramură anastomotică cu nervul sural; artera poplitee şi vena poplitee.

Canalele din partea posterioară a gambei au fost menţionate împreună cu fasciile.

În regiunea plantară respectiv traiectului vaselor şi nervilor plantari se disting două şanţuri pe ambele părţi ale m. flexor digitorum brevis: 1) medial – *sulcus planatris medialis*, delimitat de muşchiul precedent şi *m*. *abductor hallucis* şi 2) lateral – *sulcus plantaris lateralis*, delimitat de acelaşi flexor şi *m*. *abductor digiti minimi*; cele două şanţuri realizează o continuare a canalului tarsal (calcanean).

Capitolul al IV-lea

Organele interne (viscerele)

Noţiuni generale despre organele interne

Din organele interne fac parte organele digestive, respiratorii, urinare şi genitale. Ele se numesc organe interne, deoarece majoritatea lor se găsesc în cavităţile interioare ale corpului – cavitatea toracică şi cea abdominală. Unele din ele, însă, de exemplu porţiunile iniţiale ale tractelor digestiv şi respirator, se află în afara acestor cavităţi. Inima şi splina anatomia le studiază de obicei în cadrul sistemului circulator; deşi sunt organe interne.

Toate organele enumerate deservesc procesul schimbului de substanţe (metabolismul) din organism. În organele digestive hrana este digerată, adică suferă schimbări, datorită cărora substanţele ei nutritive se transformă în compuşi solubili şi astfel pot fi asimilate. Prin organele respiratorii în organism pătrunde oxigen. Substanţele nutritive şi oxigenul sunt duse de sânge la locul propriu-zis al schimbului de substanţe, adică la ţesuturile corpului.

Organele urinare elimină substanţele inutile şi dăunătoare. Sistemul organelor genitale îndeplineşte în organism o funcţie cu totul specifică, care nu are loc cu metabolismul, şi constă în înmulţirea, perpetuarea speciei.

Dezvoltarea cavităţilor seroase ale corpului. Ca să înţelegem dezvoltarea şi structura organelor interne, trebuie să facem cunoştinţă, măcar cât de sumar, cu originea cavităţilor în care se află ele.

Chiar din stadiile timpurii ale dezvoltării embrionului fiecare din lamele mezodermice, aşezate în dreapta şi stânga coardei şi a tubului intestinal primar, se desface în două foiţe, astfel încât între ele apare o cavitate. Cavitatea se formează în spatele intestinului cefalic, în mezodermul ce înconjoară rudimentul inimii, şi se lărgeşte în direcţia

caudală, de o parte şi de cealaltă a intestinului mijlociu (în dreapta şi în stânga). Astfel se formează cavităţile generale – dreaptă şi stângă ale corpului – *celomul*, sau *sacii celomici*, ce comunică între ei în partea dinainte a rudimentului inimii. Foiţa externă a fiecărui sac captuşeşte pe dinăuntru peretele corpului, se uneşte cu el şi de-acea se numeşte *foiţă parietală a celomului*; foiţa internă, orientată spre cavitatea sagitală medie a corpului, aderă la tubul intestinal dintr-o parte şi formează *foiţa viscerală*. Dorsal şi ventral de la tubul intestinal ambele foiţe viscerale vin în contact şi se contopesc în plan sagital, formând *mezenterul dorsal* şi cel *ventral*, prin intermediul cărora intestinul se fixează între peretele dorsal şi cel ventral al corpului.

Apoi, în spatele inimii, datorită creşterii mezenterului ventral, apare un perete despărţitor transversal (rudimentul diafragmei), care desparte complet sacii celomici în cavităţi separate una de cealaltă: o cavitate nepereche, dispusă cranial, şi două cavităţi pereche – caudale. Prima cuprinde inima, celelalte două – tubul intestinal. Rudimentul pereche al plămânilor, pe măsură ce creşte, se deplasează caudal, ajunge la acelaşi nivel cu inima şi umple cavitatea ce îl înconjoară. Pereţii laterali ai acestei cavităţi formează nişte cute, care, întâlnindu-se în plan sagital, se unesc şi împart cavitatea din jurul inimii în *cavitatea pericardiacă propriu-zisă* şi două *cavităţi pleurale* (dreaptă şi stângă), ce aderă la ea dorsal şi lateral şi în care se află plămânii. Porţiunea caudală a celomului nu rămâne mult timp pereche. Foarte curând mezenterul ventral, pe cea mai mare parte a tubului intestinal, dispare, şi acesta rămâne unit de peretele corpului numai cu ajutorul mezenterului dorsal, iar celomul pereche devine *cavitate ventrală* nepereche. Din aceasta la bărbaţi se invaginează în scrotul testiculelor încă două mici cavităţi, ce înconjoară glanda genitală bărbătească.

Foiţele parietală şi viscerală a celomului, ce formează pereţii cavităţilor pericardice, pleurale şi ventrale, sunt acoperite cu mezoteliu. Acesta e compus dintr-un strat de celule epiteliale plate, ce secretă un lichid seros şi de-aceea foiţele se numesc membrane seroase. Cavităţile seroase nu comunică cu mediul extern, deşi la femei nu sunt închise. Lichidul seros uşurează lunecarea organelor interne la mişcare sau apăsare.

Aparatul digestiv (sistema digestorium)

Tubul digestiv

Este cea de a doua componentă principală a aparatului de import al materiei (fig. 62).

Organismul menţine vitalitatea şi funcţionalitatea structurilor sale componente furnizându-le energia necesară într-un permanent schimb de substanţe cu mediul înconjurător. Energia este adusă prin alimente care conţin substanţele nutritive, glucidele, lipidele şi proteinele cu sărurile minerale şi vitaminele.

Digestia este ansamblul de procese în cursul cărora substanţele nutritive sunt eliberate din alimente sub influenţa enzimelor, fragmentate în constituenţii lor chimici şi absorbite. Digestia se realizează în segmentele constitutive ale tractului digestiv, care are anexată pe traiectul lui o serie de glande.

Eliberarea de energie din alimente este efectul unor transformări oxidative care se fac în majoritate, în afara aparatului digestiv, în ţesuturi şi organe, cu participarea circulaţiei sangvine, constituind metabolismul intermediar. Se realizează respiraţia internă tisulară, deosebită de respiraţia externă (transportul aerului atmosferic la alveole prin căile respiratorii). În efectuarea metabolismului intermediar participă numeroase sisteme de organe, respectiv aparatele digestiv, respirator, urinar, circulator, odată cu glandele endocrine şi sistemul nervos.

Embriogeneză. La embrion organele digestive iau naştere sub forma unui jgheab longitudinal al entodermului, care se invaginează în direcţia foiţei embrionare medii şi a coardei. Prin unirea marginilor ventrale ale acestui jgheab apare tubul intestinal primar, complet închis la ambele capete. La capătul cefalic el ajunge la fundul gurii primare, ce reprezintă o invaginare adâncă a ectodermului. Spre sfârşitul lunii întâi, membrana dintre gura primară şi capătul cefalic al intestinului se rupe; începe să se dezvolte cavitatea bucală şi faringele. În acelaşi timp capătul dinapoi al tubului ajunge la gropiţa anală ectodermică, din care se formează ultima porţiune a rectului cu orificiul anal. Tubul intestinal primar al embrionului se împarte în *intestinul cefalic şi intestinul trunchiului*.

Partea cefalică cuprinde cavitatea bucală cu glandele anexe şi faringele. În această porţiune alimentele sunt prinse de buze, dinţi şi limbă, triturate, lubrifiate de salivă şi transformate în segmentele inferioare prin actul deglutiţiei. Organele olfactive şi gustative controlează compoziţia chimică a alimentelor, iar cercul limfatic a lui

Waldeyer serveşte la apărarea contra infecţiilor.

În procesul dezvoltării ulterioare *intestinul cefalic* suferă transformări foarte mari. Pe pereţii laterali ai primului său segment se formează şanţurile branhiale, în faţa cărora, din partea internă a intestinului, apar pungile faringiene. La peşti peretele intestinului în aceste locuri se rupe şi ca rezultat se dezvoltă fisurile branhiale, cu arcurile branhiale dispuse printre ele.

La vertebratele superioare încep să se formeze arcuri viscerale şi branhiale, apar pungile, însă lipsesc fisurile, cu excepţia primei, în locul căreia se dezvoltă mai târziu *trompa Eustachio*, *cavitatea urechii mijlocii şi conductul auditiv extern*. Din peretele ventral al intestinului cefalic, la nivelul primei pungi faringiene, se dezvoltă *glanda tiroidă*. În regiunea celei de-a doua perechi a pungilor faringiene apar *amigdalele palatine*, iar din cea de-a treia şi a patra pereche de pungi iau naştere *glandele paratiroide şi timusul*.

Din peretele gurii primare (adică din ectoderm) se dezvoltă *glandele salivare*, *partea anterioară a hipofizei*, *mucoasa cavităţii bucale* şi a *limbii*. Musculatura limbii ia naştere din miotomii occipitali.

Partea trunculară cuprinde porţiunea tubului digestiv de la originea esofagului până la anus, fiind alcătuit din esofag, stomac, intestin subţire (duoden, jejun, ileon) intestin gros (cec, apendice, colon ascendent, transvers, descendent, sigmoidian şi rect). Esofagul este doar un conduct de transport, în stomac începe transformarea alimentelor, care se definitivează în intestinul subţire, unde substanţele nutritive sunt şi absorbite în capilarele sangvine şi limfatice. La acest nivel, în procesele de digestie intervin ficatul, pancreasul şi un număr mare de glande mici din peretele intestinal. În intestinul gros, resturile alimentare neabsorbite sunt formate în fecale prin fermentaţie, putreficaţie şi transportate şi eliminate la nivelul rectului şi anusului.

Intestinul trunchiului la embrion reprezintă un tub drept, ce începe în spatele pungilor faringiene şi se termină cu orificiul anal. O parte a sa, situată în abdomen, suferă schimbări esenţiale. Ele constau în faptul că porţiunea ce vine în contact cu diafragma începe să se lăţească, formând *stomacul*, iar din rest iau naştere *intestinele*. După apariţia cecului rudimentar se schiţează limita între *intestinul subţire* şi cel *gros*.

Mai târziu stomacul în creştere se roteşte în jurul axului sau

longitudinal, partea sa stângă devenind anterioară, ce-a dreaptă – posterioară, iar axul longitudinal ocupând o poziţie aproape transversală. Mezenterul ventral se păstrează numai pe stomac şi duoden. Dintr-un mugure al duodenului, ce pătrunde între foiţele mezenterului său ventral, se dezvoltă *ficatul*, iar un mugure asemănător, din mezenterul dorsal, dă naştere *pancreasului*.

Intestinele se lungesc mai repede decât segmentul abdominal al corpului şi de-aceea, încovoindu-se îşi pierd poziţia medială şi formează cordoane, dintre care aşa numitul cordon ombilical face o cotitură. Schimbările suferite consecutiv în cursul embriologiei stomacului, intestinului subţire şi a celui gros sunt arătate pe desenul 62.

Cutele mezenterului şi ale peritoneului în unele locuri se îngroaşă, în altele se unesc şi capătă denumirea de ligamente, fixând organele abdomenului într-o anumită poziţie. Din luna a patra, pe toată întinderea intestinelor apar vilozităţi. Până la naştere ele dispar din intestinul gros, dar în cel subţire se păstrează în cursul întregii veţi.

Tubul digestiv – cel mai vechi sistem de organe interne din punct de vedere filogenetic – se dezvoltă în special din entoderm. Acesta, însă, formează doar principala sa parte din punct de vedere funcţional, şi anume, tunica internă. Doar prima şi o mică parte din porţiunea terminală a acestui tub sunt formate din ectoderm. Mezodermul şi mezenchimul formează straturile externe ale tubului digestiv şi îndeplinesc funcţia subordonată de sprijin, mişcare, aprovizionare cu sânge etc.

Structura pereţilor tubului digestiv. Particularităţile anatomice ale organelor digestive au apărut sub influenţa caracterului hranei consumate de organism. Omul este o fiinţă omnivoră, ce consumă o hrană variată şi de aceea în structura organelor sale digestive nu găsim trăsături pronunţate de adaptare la vreun anumit fel de hrană, dar cum se observă la animalele erbivore sau carnivore. La om aceste organe prezintă un tub foarte modificat. Porţiunile sale diferite participă la diverse laturi ale aceleiaşi funcţii complexe de asimilare a hranei şi de aceea forma şi structura lor diferă.

Sfărâmarea mecanică şi mărunţirea hranei în timpul mestecării ei – masticaţia – constituie funcţia specifică a organelor cavităţii bucale. De aceea numai ea, din toate organele digestive, are schelet osos. Pe tot restul întinderii sale peretele organelor cave ale canalului

digestiv este format din trei membrane moi: internă – mucoasă, medie – musculară şi externă – seroasă (în stomac şi intestine), sau de ţesut conjunctiv (în organele situate în afara abdomenului, de exemplu faringele şi esofagul.

Membrana mucoasă, îndeplinind funcţia digestiei şi absorbţiei, are structura cea mai complexă.

Suprafaţa internă este căptuşită cu epiteliu pluristratificat (cavitatea bucală, esofagul) sau unistratificat (stomacul, intestinele). Acest strat epitelial este fixat pe o foiţă proprie de ţesut conjunctiv, sub care se află un strat muscular subţire. Ultimul e legat cu un strat submucos din ţesut conjunctiv lax (moale), care permite membranei mucoase să formeze cute şi îi favorizează mobilitatea. Afară de numeroase vase şi nervi, în stratul submucos se întâlnesc formaţii limfoide (acumulări de limfocite în ţesutul reticular, sub formă de mici ganglioni, până la 1 mm, separaţi sau în grupuri). Limfocitele ce se separă din aceste formaţii şi se strămută la suprafaţa membranei mucoase, luptă împotriva diferitelor microorganisme.

Membrana mucoasă este bogată în glande. Astfel se numesc organele, formate mai ales din epiteliu şi care fabrică produse speciale de diferite compoziţii – secreţii. Glandele unicelulare simple sunt foarte numeroase în membrana mucoasă a organelor interne şi secretă un mucus. Baza glandelor multicelulare cu structură complexă o constituie tubulii şi alveolele (deosebim respectiv glande tubulare şi alveolare), grupate în lobuli (porţiuni înconjurate cu ţesut conjunctiv), prin care secreţia glandei nimereşte în lumenul canalului digestiv. Glandele de dimensiuni mici sunt incluse în grosimea membranei mucoase (de exemplu în stomac). Glandele digestive mari – salivare, pancreasul şi ficatul – se află în afara tubului digestiv şi comunică cu el prin canalele lor de scurgere.

Membrana musculară asigură mobilitatea organului şi deplasarea conţinutului său. Ea este formată din două straturi de fibre musculare netede: unul intern – circular şi altul extern – longitudinal. În faringe, porţiunea iniţială a esofagului şi partea finală a rectului ţesutul muscular neted este înlocuit prin ţesut muscular striat.

Membrana seroasă şi cea de *ţesut conjunctiv* exercită o funcţie de apărare; prin ele ajung la organe vasele şi nervii.

Cavitatea bucală (*cavitas oris*) (fig. 63 – 65)

Dezvoltarea cavităţii bucale. În săptămâna a treia a vieţii

intrauterine, celulele ectodermice antero-ventrale ale embrionului se invaginează, dând naştere unei depresiuni, *stomodeum-ul*, reparată pe porţiunea faringiană a tubului digestiv endodermic prin *membrana buco-faringiană*.

Prin coalescenţa mugurilor nazali cu cei maxilari şi a acestora cu cei mandibulari se delimitează *cavitatea bucală* căptuşită cu epiteliu pavimentos stratificat. Acesta se va continua ulterior cu epiteliul faringian.

La naştere, cavitatea bucală este sterilă, dar se poluează în câteva ore cu *germeni aerobi*, *cei anaerobi în relaţie cu erupţia dinţilor temporari*.

Epiteliul bucal reprezintă un ecran pe care se proiectează diferite stări fiziologice sau patologice ale organismului, precum şi interrelaţiile dintre aceasta şi mediul înconjurător. Există boli care debutează în cavitatea bucală sau se manifestă ulterior la acest nivel. De asemenea, diferite stări patologice din cavitatea bucală pot să determine manifestări la distanţe. Ca şi componentă a organismului uman, mucoasa bucală se va încadra în ansamblul interrelaţiilor dintre diferite aparate şi sisteme.

Cavitatea bucală sau gura (gr. stoma *„gură"*) este segmentul iniţial sau facial al aparatului digestiv. Graţie organelor sale, ea îndeplineşte primele faze ale digestiei şi controlul calitativ al alimentelor: masticaţia, insalivaţia şi deglutiţia bolului alimentar; tot graţie pereţilor şi organelor sale, sunetelor emise de către laringe iau forma articulată şi inteligibilă a limbajului.

Cavitatea bucală prezintă un schelet format de cele două maxilare, faţă de care, planurile moi se dispun superficial sau profund, formând pereţii ei.

Pereţii superficiali se confundă cu regiunile superficiale ale feţei; buzele şi mentonul, obrajii şi regiunea maseteriană.

Pereţii profunzi constituie, superior şi intern, regiunea palatină, inferior, podeaua, care cuprinde pe linia mediană limba şi lateral, regiunile glandelor submandibulare şi sublinguale.

Postero-lateral cavitatea bucală vine în raport cu două regiuni limitrofe: regiunea infratemporală şi regiunea pterigomaxilară, care, prin elementele vasculo-nervoase componente, asigură cavităţii bucale cea mai mare parte a vascularizaţiei şi inervaţiei.

Cavitatea bucală se deschide anterior prin *orificiul bucal* (*rima*

oris) care, în stare de repaus a buzelor, reprezintă o despicătură transversală de 4 – 5 cm, limitată de marginile libere ale buzelor. Ea comunică posterior cu faringele printr-un orificiu întotdeauna deschis, vestibulul faringian, *istmul* (*istmul faringobucal*), având forma unui arc deschis inferior şi posterior, delimitat de: superior, vălul palatin, lateral, plicile palatinoglose (stâlpii anteriori) iar inferior de limbă, la nivelul unirii bazei cu corpul ei.

Când arcadele dentare inferioare şi superioare sunt în contact ocluzal, cavitatea bucală este capilară, masa limbii ocupând partea sa centrală; ea nu devine reală decât prin introducerea sau prezenţa unui element solid, lichid sau gazos, prin retragerea limbii sau îndepărtarea maxilarelor; îndepărtarea maxilarelor poate atinge valoarea maximă de 4 – 5 cm, măsuraţi între marginile incisivilor opozanţi.

Arcadele dentare şi segmentul bucal al maxilarelor împart cavitatea bucală în două părţi:

— Una exterioară reliefului osteodentar – vestibulul;

— Alta anterioară acestui relief – cavitatea bucală propriu-zisă.

Aceste două părţi comunică între ele prin spaţiile interdentare şi printr-un spaţiu vertical, situat posterior de ultimii molari, numit *spaţiul retromolar*, care e prezent şi în poziţia de ocluzie a arcadelor dentare.

Vestibulul bucal (*vestibulum oris*)

În starea de repaus a cavităţii bucale, vestibulul bucal este un spaţiu capilar, în formă de potcoavă deschisă posterior, cuprins între buze şi obraji, spre exterior şi arcadele dentare, acoperite de mucoasa gingivală, spre interior.

Înalt de 4 – 5 cm, în medie, el se termină în fund de sac, formând şanţurile infundibulare superior şi inferior (sau fornix-ul superior şi inferior) ale vestibulului. Şanţurile vestibului sunt împărţite fiecare în câte două semişanţuri, drept şi stâng, printr-un pliu fălciform vertical median, numit *frâul buzei* (*frenulum labii superioris et inferioris*).

Porţiunea jugală a vestibulului prezintă, în dreptul molarului II superior, orificiul de deschidere, bucal, al canalului lui Stenon, canal excretor al glandei parotide (*papilla parotidea*).

Cavitatea bucală propriu-zisă (*cavum oris proprium*). Este segmentul posterior al cavităţii bucale, situat posterio-medial de arcadele dentare, având un aspect ovoid, puţin turtit de sus în jos, mai larg la extremitatea posterioară, dimensiunile, ca şi cele ale reliefului

osteodentar limitrof, fiind: diametrul antero-posterior 7, 5 cm, cel vertical 2, 5 cm, iar cel transversal, de 4 – 5 cm între feţele linguale ale ultimilor molari, şi de aproximativ 2, 5 cm, între premolari.

Cavitatea bucală este limitată superior de către bolta palatină osoasă, căptuşită de mucoasa care se prelungeşte posterior de peretele musculo-membranos al vălului palatin (fig. 63 – 65). Anterolateral ea este limitată de partea linguală a arcadelor dentare şi de scheletul lor osteo-gingival. Posterior şi lateral, ea se îngustează spre vestibulul faringian, găsindu-se în profunzime, între marginea anterioară a ramurii ascendente a mandibulei, situată lateral, care proemină în cavitatea bucală deschis, şi peretele vertical al prelungirii anterioare a faringelui, situat medial faţă de regiunea pterigo-palatină, care, în acest loc, poate fi abordată pe cale bucală.

Limita inferioară este formată de către podeaua bucală. Ea este ocupată, în partea mediană, de limbă, a cărei masă proeminentă ascunde, în părţile laterale, şanţurile alveolo-linguale.

Şanţul alveolo-lingual este un spaţiu triunghiular alungit, al cărui vârf posterior este limitat de peretele gingivo-alveolar, situat lateral de baza de implantare a limbii. El este ocupat, în porţiunea sa anterioară, de relieful glandei sublinguale, care întâlneşte, posterior, prelungirea anterioară a glandei submandibulare, însoţită, la rândul ei, de canalul lui Wharton. Relieful glandular formează o plică sublinguală, dublată uneori de un pliu în formă de creastă, *creasta sublinguală*.

În partea medială, la 1 cm posterior de inserţia sa, *frâul lingual* (*frenulum* linguae) prezintă o mică proeminenţă, *caruncula salivară*, în vârful căreia se deschide orificiul canalului lui Wharton (*ductus submandibularis*); puţin în afara acesteia se deschide orificiul canalului principal al glandei sublinguale, canalul lui Rivinus. Orificiile excretorii secundare (10 – 12) ale glandei sublinguale se deschid direct la nivelul mucoasei, în şanţul sublingual şi nu sunt vizibile decât cu ajutorul unei lupe.

Mucoasa bucală. Pereţii cavităţii bucale sunt căptuşiţi uniform de către o mucoasă, care lipseşte numai pe porţiunea coronară a arcadelor dentare.

După nivelul la care o examinăm, această mucoasă bucală apare foarte diversificată şi adaptată funcţional la diferitele faze ale predigestiei bolului alimentar.

Mucoasa bucală începe la orificiul bucal, la nivelul joncţiunii cutaneo-mucoase a buzelor; ea se continuă pe faţa internă a buzelor şi obrajilor, prezentând glandele salivare seromucoase diseminate în stratul său epitelial. Trebuie remarcat că această diseminare se face cu o anumită concentrare specifică la nivelul zonelor unde este mai funcţională, de exemplu, glandele molare în vestibulul dentar.

Reflectându-se pe peretele alveolar, mucoasa bucală se adaptează şi unei funcţii noi, aceea de a suporta presiuni. Ea devine deci mai densă, mai rezistentă, mai puţin laxă şi mai bogată în ţesut fibros, transformându-se în fibro-mucoasă sau *gingie alveolară*. Gingia se răsfrânge, în perfectă continuitate, de pe partea vestibulară a peretelui alveolar pe porţiunea lingual㠹 trecând prin spaţiile interdentare, formând o teacă rezistentă în jurul gâtului dinţilor, care depăşeşte uşor coletul anatomic dentar. Aici, ea contribuie la alcătuirea unui mic fund de sac circumdentar, a cărui profunzime este reprezentată de segmentul circular al ligamentului alveolodentar; nu există deci, în mod normal o soluţie de continuitate între mucoasă şi suprafaţa dentară.

Gingia alveolară a porţiunii linguale nu prezintă aceleaşi caractere la nivelul maxilarului şi al mandibulei.

La nivelul maxilarului, mucoasa care căptuşeşte bolta palatină păstrează, pe toată întinderea sa, caracterele mucoasei ca fibro-mucoasă funcţională, care a fost menţionată în legătură cu gingia. La nivelul ei se adună şi se formează bolul alimentar, înainte de a fi înghiţit; de asemenea, stratul profund al mucoasei este înzestrat cu un ţesut glandular în zonele mediană şi posterioară.

În mod gradat, mucoasa pierde caracterul său fibros, începând de la limita posterioară a bolţii palatine osoase, pentru a deveni mucoasă rezistentă, dar mai simplă, ea însăşi dotată cu un substrat glandular. Această mucoasă acoperă stâlpii vălului palatin conţinând un aparat glandular diseminat.

Gingia alveolară a părţii linguale inferioare îşi pierde repede caracterul său fibros devenind mucoasă sublingual㠹 şi lingual㠹 care căptuşeşte partea superioară a planşeului bucal. Această mucoasă sublingual㠹 cu răsfrângerea ei pe faţa inferioară a limbii, este suplă şi foarte fină, dar relativ rezistentă. Ea se apropie, ca atare, de mucoasa obrajilor şi buzelor.

Fără a insista asupra caracterului special al mucoasei feţei

dorsale a limbii, subliniem numai robusteţea şi adaptarea ei specială nu numai la mişcările limbii, dar şi la funcţia gustativă.

Regiunile superficiale ale cavităţii bucale şi ale feţei (vezi fig. 48). Buzele şi regiunea labială. Buzele alcătuiesc un fel de pereţi mobili, care închid anterior cavitatea bucală, după necesitate. Fiecare în parte alcătuieşte un repliu mobil, musculo-membranos, unul superior sau *buza superioară* şi altul inferior sau *buza inferioară*, care intră în contact prin marginea lor liberă, orizontală, pentru a forma despicătura *orificiului bucal* (*rima oris*). Buzele se unesc la extremităţile laterale ale acestui orificiu, formând comisurile bucale, dreaptă şi stângă (fig. 63).

Configuraţia externă a buzelor. Fiecare buză este formată dintr-o porţiune superficială, cutanată şi dintr-o parte profundă, mucoasă, internă; aceste două părţi se unesc la nivelul marginii libere a buzei.

Buza superioară se află sub piramida nazală, sub nivelul punctului subnazal, situat la baza septului nazal. Ea se delimitează lateral, de fiecare parte, prin câte un şanţ, situat posterior de aripile nazale, *şanţul nazo-genian*, care devine la acest nivel *nazo-labio-genian*.

Superficial, buza superioară prezintă median un şanţ vertical, care coboară sub septul nazal, numit *filtrum* (*philtrum*); el se termină în marginea porţiunii mucoase a buzei.

Marginea liberă este marcată prin culoarea roşie a mucoasei, culoare care dovedeşte bogăţia capilarelor submucoase sangvine în această regiune. În porţiunea mediană a buzei superioare, sub filtrum şi în dreptul lui, se găseşte un *tubercul median*.

Porţiunea mucoasă a buzei, care răspunde segmentului gingivodentar al incisivilor şi caninilor superiori, se răsfrânge pe gingie, formând un fund de sac sau şanţul superior al vestibului bucal (*fornix vestibuli superior*).

Acest şanţ este divizat în două jumătăţi, dreapta şi stânga, de un pliu median vertical, fălciform, frâul sau *frenul buzei* (*frenulum labii superioris*); el uneşte partea profundă a buzei cu gingia.

Buza inferioară este situată, în majoritatea cazurilor, puţin mai înapoi faţă de buza superioară; este limitată, superficial, de regiunea mentonieră a porţiunii sale cutanate prin *şanţul labio-mentonier* şi lateral – prin prelungirea *şanţurilor naso-labio-geniene*. Zona sau tivul

cutaneo-mucos (*pars intermedia*) demonstrează o curbă regulată, uşor concavă în sus. Faţa profundă (*pars mucosa*) a buzei inferioare formează, prin răsfrângerea mucoasei pe gingia incisivo-canină inferioară, şanţul inferior al vestibulului bucal (*fornix vestibuli inferior*).

Ca şi la buza superioară, faţa profundă a buzei inferioare prezintă un pliu median vertical – frenul sau *frâul buzei inferioare* (*frenulum labii inferioris*). Frenurile celor două buze constituie reperele esenţiale ale planului sagital median al cavităţii bucale.

Structura buzelor. De la suprafaţă spre profunzime buzele sunt alcătuite din 5 straturi dispuse succesiv: pielea, ţesutul conjunctivo-grăsos subcutanat, stratul muscular, stratul submucos şi stratul mucos epitelial şi glandular.

Pielea este îngroşată, bogată în foliculi pieloşi şi glande sebacee. În porţiunea profundă se găseşte o importantă reţea de limfatice.

Ţesutul conjunctiv gras subcutanat este absent în zona unde musculatura aderă la piele, zona mediană şi la nivelul comisurilor, unde se găsesc însă adevărate noduri fibroase conjunctive.

Musculatura buzelor este formată de muşchiul orbicular sau constrictorul buzelor, şi de un complex de muşchi pieloşi faciali, peribucali, care se termină în partea profundă a tegumentului buzelor, formând prin încrucişarea fibrelor lor, posterior de înapoia comisurii, câte un nod conjunctiv retrocomisural. Aceşti muşchi sunt dispuşi pe două planuri: superficial şi profund; micul şi marele zigomatic, caninul, ridicătorii comuni superficial şi profund ai buzei superioare şi ai aripii nasului, triunghiularului buzei inferioare şi pătratul mentonului. Muşchiul buccinator alcătuieşte planul cel mai profund. La nou născut buzele sunt străbătute antero-posterior de câteva fascicule musculare fine, care constituie muşchiul compresor al buzelor (muşchiul lui Klein).

În profunzimea păturii musculare se află un strat de glande mucoase foarte dens expuse: glandele labiale.

Mucoasa are un epiteliu pavimentos stratificat şi este foarte aderantă la stratul muscular în regiunea marginii libere a buzelor. Pe faţa sa profundă există o reţea de limfatice profunde, aparent independente de reţeaua limfatică superficială. Buzele au ca substrat şi o bogată reţea vasculară sangvină şi o inervaţie adecvată.

Mentonul (bărbia) şi regiunea mentonieră. Mentonul formează

proeminenţele mediană şi inferioară ale părţilor anterioare şi inferioare ale feţei. Regiunea mentonieră este limitată superior, faţă de buza inferioară, prin şanţul labio-mentonier şi inferior, faţă de regiunile gâtului, prin marginea inferioară a părţii anterioare a corpului mandibulei. Mentonul apare ca o tuberozitate (*gnation*) cu convexitatea anterioară, în sens vertical şi transversal. El este acoperit de o piele groasă şi aderentă, bogată în foliculi pieloşi şi în glande sebacee pe faţa profundă în porţiunea mediană a regiunii, căreia îi aderă direct fibrele musculare ale muşchilor pieloşi regionali (platisma, ridicătorul mentonului, triunghiularului).

Regiunea mentonieră corespunde, pe toată întinderea sa, unei zone mute a feţei (zonele mute ale feţei sunt reprezentate de spaţii în care nu se întâlnesc, din punct de vedere practic, elemente vasculo-nervoase importante). Aceste zone mute, mediană şi inferioară, au formă de un triunghi al cărui vârf se situează la nivelul locului de unire cutaneo-mucoasă a buzei inferioare.

Obrazul şi regiunea genianã (regiunea bucală). Obrazul formează peretele lateral al cavităţii bucale. El constituie, în general, partea antero-laterală a feţei sau regiunea genianã.

Această regiune are ca limite: superior – marginea inferioară a cavităţii orbitare; inferior – marginea inferioară a mandibulei; anterior – şanţul nazogenian şi o verticală care îl prelungeşte în jos trecând prin comisura buzelor; posterior – marginea anterioară a muşchiului maseter care o delimitează de regiunea maseterică. Regiunea genianã se compune din două zone: una superioară sau regiunea infraorbitară, care apără mănunchiul vasculo-nervos infraorbitar şi una inferioară, sau regiunea bucală, care formează practic peretele lateral al cavităţii bucale, pentru care este folosit mai ales termenul de regiune genianã, fiind intrat în obişnuinţă.

Configuraţie. Regiunea genianã are forma unui patrulater alungit vertical, pe care-l străbat în diagonală vasele faciale şi pe care canalul lui Stenon îl împarte în două părţi – una superioară lui şi alta inferioară.

Obrazul prezintă două feţe: una exterioară, cutanată, alta internă, bucală, prima fiind mai întinsă decât a doua.

Faţa externă, liberă şi mobilă în porţiunea sa mijlocie, aderă la planurile osoase alcătuite din feţele externe ale maxilarului, superior, şi ale mandibulei, inferior.

Faţa internă, mucoasă, constituie peretele extern sau lateral al vestibulului bucal; ea prezintă în dreptul celui de al doilea molar superior orificiul de deschidere a canalului lui Stenon, în jurul căruia sunt diseminate glandele jugale sau molare.

Structură. Obrazul este format, dinspre suprafaţă spre profunzime, din 5 straturi, exceptând planul format de scheletulosteop eriostal, pe care se prinde atât superior cât şi inferior.

Pielea, foarte fină, şi glabră în partea superioară, este mai îngroşată în partea sa inferioară, şi poartă la acest nivel un aparat pilos dens; prezintă pe faţa profundă o bogată reţea limfatică.

Ţesutul conjunctiv-gras subcutanat, mai abundent în porţiunea posterioară a regiunii, dublează pielea în profunzime. El este susceptibil de a se încărca cu grăsime la indivizii graşi şi la copii. Acest panicul adipos are forma unei bule grăsoase – *bula lui Bichat*, aflată în partea postero-superioară a regiunii. Masa adipoasă se insinuează lateral pe planul muscular al buccinatorului şi anterior de tendonul temporal şi marginea anterioară a muşchiului maseter, prelungindu-se către spaţiile conjunctivo-grăsoase ale fosei infratemporale şi temporale, pe care le umple. În consecinţă, această masă face să comunice aceste spaţii între ele şi cu regiunea geniană.

Muşchii feţei, care converg către nodul muscular retrocomisural, sunt dispuşi în două planuri discontinue, superficial şi profund. Planul superficial este alcătuit de sus în jos de: marele şi micul zigomatic, ridicătorul comun superficial al buzei superioare şi al aripii nasului, rizorius şi, inferior, pielosul gâtului şi triunghiularul buzei inferioare.

Planul profund este constituit în cea mai mare parte de către muşchii buccinator, canin, ridicător comun profund al aripii nasului şi al buzei superioare şi pătratul mentonului.

Spaţiul intermuscular reprezintă locul de trecere a vaselor, nervilor şi a canalului lui Stenon. Vasele faciale străbat în diagonală regiunea cuprinsă între marginea antero-inferioară a maseterului şi unghiul intern al ochiului. De-a lungul lor sunt situaţi nodulii limfatici, genian şi buccinator, când aceştia există.

Canalul lui Stenon străbate jumătatea posterioară a regiunii pe un traiect aproape orizontal, situat pe o linie care uneşte lobul urechii cu aripa nazală şi de-a lungul căreia poate fi palpat. Apoi înconjoară marginea anterioară a muşchiului maseter şi, medial, tendonul

muşchiului temporal, intră în raport cu bula lui Bichat şi pătrunde în muşchiul buccinator pentru a se deschide în vestibulul bucal în dreptul celui de al doilea molar superior.

Un strat întrerupt de glande mucoase dublează pe faţa profundă mucoasa jugală, care aderă de faţa profundă a muşchiului buccinator. Această mucoasă are o bogată reţea de vase limfatice.

Planul osos superior este alcătuit de peretele genian al maxilarului (formând regiunea infraorbitară), unde se deschide orificiul canalului infraorbitar, în care se găseşte mănunchiul vasculo-nervos infraorbitar. Peretele osos inferior este constituit de porţiunea externă a corpului mandibulei, unde se găseşte orificiul mentonier (şi mănunchiul vasculo-nervos mentonier).

Regiunea maseteriană prelungeşte posterior regiunea genianã: cu ea se termină lateral regiunile superficiale ale feţei.

Are ca limite marginile muşchiului maseter, care-i împrumută şi numele: limita anterioară a regiunii corespunde marginii anterioare a muşchiului, îndreptată oblic în sus şi înainte, iar limita inferioară corespunde marginii inferioare a inserţiei mandibulare a muşchiului maseter. Limita superioară este reprezentată de către arcada zigomatică, iar limita posterioară, de marginea posterioară a ramurii ascendente a mandibulei, care constituie limita anterioară a regiunii parotidiene.

Este constituită de la suprafaţă în profunzime, din tegument, ţesut subcutanat, aponevroză şi muşchi.

Pielea e rezistentă, înzestrată cu un sistem pielos dens şi prezintă o reţea de limfatice care drenează în limfonodulii parotidieni.

Este căptuşită de un strat de ţesut conjunctivo-grăsos subcutanat, mai mult sau mai puţin bogat în grăsime, care este străbătut orizontal de către următoarele elemente:

— Artera transversă a feţei, situată paralel şi la 1 cm sub arcada zigomatică;

— Canalul lui Stenon, care se îndreaptă dinapoi – înainte, întovărăşit de prelungirea maseterină a glandei parotide, izolată uneori, ca o parotidă accesorie. Traiectul canalului este situat pe o linie care uneşte tragusul cu aripa nazală, pe care este palpabil;

— Ramificaţiile divergente ale ramurilor temporofaciale şi cervico-faciale ale nervului facial, care trec prin regiune şi se distribuie muşchilor cărora le sunt rânduite.

Aponevroza maeştrină acoperă muşchii şi aderă intim de ei, transformând spaţiul într-o lojă aproape închisă.

Prin marginea sa anterioară, ea dă inserţie fasciei muşchiului buccinator, singurul muşchi al mimicii care are o fascie, şi fibrelor posterioare ale muşchilor rizorius, care se întind pe regiunea mijlocie a feţei. Prin marginea sa posterioară ea dă inserţia aponevrozei cervicale superficiale, care nu este altceva decât foiţa superficială a fasciei lojei parotidiene. Superior se continuă cu fascia temporală. Canalul excretor şi prelungirea glandei parotide trec anterior, fiind situate într-o dedublare a fasciei maseterine.

Muşchiul maseter ocupă în totalitate loja sa şi aderă intim la planul osteoperiostal al mandibulei pe care se înseră; se îndepărtează numai superior, pentru a se prinde pe procesul zigomatic (fig. 64).

Podeaua cavităţii bucale este spaţiul întins între concavitatea corpului mandibulei şi convexitatea osului hioid, limitat superior de mucoasa bucală şi inferior de planul cutanat subhioidian. Podeaua este împărţită – de planul muşchilor milohioidieni, reuniţi printr-un rafeu median, alcătuind astfel *diafragma oris* – în două etaje; unul superior, supramilohioidian şi altul inferior, submilohioidian (fig. 64).

Etajul supramilohioidian al regiunii mediane a planşeului formează regiunea sublinguală.

Planul muscular al podelei cavităţii bucale este format din trei muşchi: 1) muşchiul milohioidian; 2) muşchiul geniohioidian; 3) pântecele anterior al digastricului. Ultimul este acoperit de muşchiul platisma şi tegument.

Etajul submilohioidian corespunde regiunii suprahioidiene şi face parte din triunghiul anterior al gâtului. Regiunea mediană a acestui etaj, sau submentală, este situată între cele două pântece anterioare ale celor doi muşchi digastrici. Regiunile laterale situate între cele două pântece, anterior şi posterior, ale m. digastricus formează, de o parte şi de alta a etajului submilohioidian, regiunile submandibulare, de formă triunghiulară, iar studiul lor se face împreună cu cel al glandelor submandibulare.

Dezvoltarea feţei (fig. 66). La sfârşitul primei luni de dezvoltare cei cinci muguri faciali primordiali delimitează stomodeum-ul.

Mugurele frontal formează plafonul stomodeum-ului. De o parte şi de alta se găsesc *placodele olfactive*, îngroşări localizate ale epiblastului.

Mugurii mandibulari formează planşeul stomodeum-ului, reprezentând extremitatea anterioară a primului arc branhial.

Mugurii maxilari limitează lateral stomodeum-ul.

În decursul formării feţei (luna a doua), în jurul fiecăreia dintre cele două placode olfactive, mugurele frontal generează un burelet cu concavitatea intero-laterală ale cărui extremităţi se îngroaşă şi constituie mugurii nazali, extern şi intern, circumscriind *foseta olfactivă* formată prin invaginarea placodei olfactive.

Cei doi muguri mandibulari fuzionează pe linia mediană, dând naştere ulterior mentonului, buzei inferioare şi unei părţi din obtuz. Mandibula ia naştere deci prin coalescenţa celor doi muguri mandibulari. În cele nouă luni de viaţă intrauterină există practic două hemimandibule unite printr-un fibrocartilaj, care permite creşterea osului în plan transversal. De-abia în primul an de viaţă, în simfiza mandibulară apar două centre de osificare şi putem vorbi de un singur os.

În primele două luni maxilarul depăşeşte în plan sagital mandibula – *prognaţie maxilară embrionară fiziologică*.

În luna a cincea, mandibula creşte mai mult în plan sagital – prognaţie mandibulară fetală fiziologică.

În ultimele trei luni, maxilarul depăşeşte din nou mandibula în plan sagital, astfel încât la naşetre depistăm o *prognaţie maxilară fiziologică a nou-născutului*, cu mare valoare pentru supt.

Cei doi muguri nazali interni fuzionează pe linia mediană şi generează masivul median al feţei, care va forma partea mediană a nasului, buzei superioare, palatul primar şi incisivii superiori.

Fiecare mugure mandibular fuzionează cu mugurele maxilar corespunzător pe o distanţă mică, limitând astfel dimensiunile cavităţii bucale şi contribuind la formarea obrazului.

Fiecare mugure nazal extern fuzionează cu mugurele maxilar corespunzător, formând masivul facial, mai puţin în profunzime, unde va persista canalul nazo-lacrimal.

Mugurii nazali interni fuzionează de fiecare parte cu mugurii nazali externi (superior) şi cu mugurii maxilari (inferior).

Limba (*lingua*) – regiunea lingvală

Dezvoltarea limbii. La sfârşitul săptămânii a patra, în planşeul faringelui, rostral faţă de foramen caecum se formează din primele două arcuri branhiale o proeminenţă de formă triunghiulară, numită

mugurele lingual median (*tuberculul impar*). Curând după aceasta, de fiecare parte a mugurelui lingual median se dezvoltă doi *muguri linguali distali*; acestea sunt rezultatul proliferării mezenchimului în părţile ventro-merdiale ale primului arc branhial. Mugurii linguali distali se dezvoltă rapid, se unesc şi acoperă mugurele lingual median. Mugurii linguali distali reuniţi formează cele două treimi anterioare ale limbii. Din mugurele lingual median nu se formează structuri care să poată fi recunoscute în limba adultului. Treimea posterioară a limbii se dezvoltă din partea cranială a eminenţei hipobranhiale. Linia de fuziune între partea anterioară şi posterioară a limbii este desemnată de un şanţ în formă de „V", numit *şanţul terminal*.

Dezvoltarea limbii din arcurile branhiale explică inervaţia ei. Nervul senzitiv ce inervează mucoasa celor două treimi anterioare ale limbii provine din ramura lingual ă a nervului mandibular, ramură a trigemenului, care este nervul primului arc branhial, din care au luat naştere mugurii linguali median şi distali. Deşi nervul intermedio-facial este nervul celui de-al doilea arc branhial, ramura sa – coarda timpanului – inervează mugurii gustativi în cele două treimi anterioare ale limbii, excepţie făcând papilele circumvalate. Papilele circumvalate ale celor două treimi anterioare ale limbii sunt inervate de nervul glosofaringian (nervul celui de-al treilea arc branhial). Treimea posterioară a limbii este inervată mai ales de nervul glosofaringian.

Limba este un organ musculomembranos acoperit cu o mucoasă groasă, fiind fixată prin baza sa de podeaua bucală, formând regiunea mediană a etajului supramilohioidian. Mucoasa limbii este sediul organului gustativ, care reprezintă receptorul gustativ şi este declanşatorul reflexului secretor al glandelor salivare anexe ale cavităţii bucale.

Constituie un organ al aparatului digestiv prin papilele sale gustative, care permit, prin percepţia gustului fundamental, aprecierea calitativă a alimentelor. Ea intervine în supt, contribuie la prehensiunea alimentelor şi la repartizarea între suprafeţele triturante ale dinţilor. Ajută formarea bolului alimentar pe care-l împinge posterior, spre faringe, în momentul deglutiţiei. Este un organ al vorbirii şi al perfectării sunetelor emise de laringe (fig. 67).

Configuraţia externă. Limba are forma unui ovoid alungit anteroposterior, turtit de sus în jos, cu vârful îndreptat înainte. Ea

prezintă două feţe, două margini, un vârf şi o *rădăcină* (*radix linguae*), care este verticală.

— *Faţa superioară* (*sau dorsală*) (*dorsum linguae*) este turtită transversal şi convexă în plan sagital. La unirea celor două treimi anterioare cu treimea posterioară se găseşte un şanţ numit V-ul lingual (*sulcus terminalis*), deschis anterior, al cărui vârf conţine o mică depresiune (*foramen caecum linguae*) care marchează punctul de legătură al celor 3 muguri embrionari ai limbii şi, totodată, locul emergenţei embrionare a glandei tiroide (fig. 67).

Partea anterioară a V-ului lingual, este orizontală şi mărginită de un şanţ lingual longitudinal antero-posterior (*sulcus medianus*). Pe o parte şi de alta a acestuia, mucoasa linguală este prevăzută cu mici proeminenţe numite *papile*. Acestea în ordinea mărimii lor crescânde şi a numărului descrescând sunt: *filiforme*, care ocupă faţa dorsală a porţiunii anterioare; *foliate*, situate pe marginile limbii; *fungiforme*, situate în special la vârful şi pe marginile limbii; *caliciforme* sau *circumvalate*, în număr de 9 – 11, formează V-ul lingual, situat îndărătul şanţului terminal; la nivelul acestora şi la cel al papilelor foliate şi fungiforme sunt situaţi corpusculii gustativi, receptori de gust, cele filiforme având funcţie mecanică.

Partea posterioară a limbii, îndărătul V-ului lingual, sau faringiană, verticală, este caracterizată prin prezenţa îngrămădirilor de foliculi limfoizi, neregulat dispuşi, constituind amigdala sau *tonsila lingual*ă. La limita postero-inferioară a acestei părţi a limbii, trec trei *repliuri glosoepiglotice*, unul median (*plica glossoepiglottica mediana*), celelalte laterale (*plicae glossoepiglotticae laterales*) unesc limba cu epiglota, delimitând între ele cele două valecule (*valleculae epiglotticae*).

— Faţa inferioară a limbii e mai puţin întinsă decât cea posterioară, prezintă însă, pe linia mediană, o plică – *frâul limbii sau* – *frenul* (*frenulum linguae*), care uneşte limba cu şanţul gingivoalveolar şi limitează mişcările vârfului ei.

La baza frenului, de o parte şi de alta a reliefului său, se află câte o mică ridicătură – *carunculele sublinguale salivare* – în vârful cărora se deschide (în fiecare) canalul lui Wharton; lateral de acestea se deschid canalele glandei sublinguale (Bartholin), lateral de care se găsesc glandele sublinguale mici (5 – 10), ce se deschid pe o cută a mucoasei prin canalul lui Rivinus.

Paralel cu frâul lingual, pe faţa inferioară apare un relief albastru format de vena ranină, mărginită lateral de o uşoară creastă sau repliu dantelat; este plica fimbriată, paralelă cu marginea limbii.

Marginile limbii sunt rotunjite şi netede; ele răspund feţei linguale a dinţilor. De-a lungul părţii inferioare a acestor margini se deschid canalele glandelor mucoase ale lui Weber.

Vârful limbii (*apex linguae*) este turtit de sus în jos şi subţiat, fiind partea cea mai mobilă a organului. Înspre vârful ei, limba mai prezintă o glandă salivară cu secreţie mixtă, glanda pereche a lui Blandin-Nuhn.

— *Rădăcina limbii* (*radix linguae*) este porţiunea de inserţie a ei pe schelet şi zona de reuniune a muşchilor care intră în structura sa. Pe părţile laterale şi inferioare ale bazei sale, limba primeşte vasele hrănitoare şi nervii, care sunt foarte diferiţi în raport cu funcţia şi originea sa.

Scheletul limbii. Limba nu are un schelet propriu-zis; fiind însă structurată din diferite tipuri de muşchi, extrinseci şi intrinseci, datorită cărora are o extraordinară mobilitate; i se pot descrie, pentru muşchii extrinseci, un schelet osos învecinat, iar pentru cei intrinseci, un schelet fibros. Scheletul osos este format de osul hioid şi procesul stiloidian, iar scheletul fibros – de aponevroza lingual sau hioglosiană, fixată pe marginea superioară a osului hioid, între micile coarne, situată sub mucoasa dorsumulului lingual, şi de septul lingual – o lamă fibroasă fălciformă, mediană, verticală, a cărei bază se implantează pe membrana hioglosiană şi pe osul hioid, şi a cărei vâri se îndreaptă spre vârful limbii. Pe aceste schelete se înseră muşchii limbii.

Muşchii limbii (fig. 68, 69). Limba este o masă cărnoasă, a cărei mobilitate se datorează acţiunii concentrice a unui număr de 18 muşchi dintre care 16 muşchi sunt constanţi şi laterali, grupaţi în 8 perechi şi 2 muşchi sunt impari, iar muşchiul amigdaloglos este inconstant.

a) Muşchii extrinseci

Muşchiul genioglos (*m. genioglossus*), muşchi pereche, simetric; constituie întreaga parte antero-inferioară a părţii mobile a limbii. El are originea anterior, printr-un tendon prins de procesul genian superior al spinei mentale mandibulare; de aici se desfăşoară într-un evantai larg, în care fibrele au orientări diferite, imprimând limbii mişcări variate. Fibrele superioare descriu o curbă cu concavitatea

anterior şi se îndreaptă către vârf, înserându-se pe faţa profundă a aponevrozei linguale. Fibrele inferioare, aproape orizontale, se îndreaptă şi se înseră pe marginea superioară a osului hioid şi a aponevrozei linguale hioglosiene, chiar şi pe epiglotă. Fibrele mijlocii, dense, oblice, se îndreaptă către faţa posterioară a limbii.

Acţiune: contracţia fibrelor superioare duce vârful limbii înapoia regiunii simfiziale mentoniere. Contracţia fibrelor mijlocii apasă limba pe podeaua bucală, iar fibrele inferioare trag osul hioid în sus sau proiectează vârful limbii în afara gurii.

— *Muşchiul stiloglos* (*m*. *styloglossus*) este un muşchi pereche, subţire la originea sa posterioară, pe apofiza stiloidă, unde se desfăşoară în evantai, înainte de regiunea rădăcinii şi cea posterioară a limbii. El se întinde de la procesul stiloid înspre porţiunea laterală a corpului limbii.

Fibrele superioare formează marginea limbii mergând de la rădăcină spre vârf; un grup de fibre se îndreaptă medial către septul lingual, iar altul formează porţiunea laterală a feţei posterioare a limbii.

Fibrele inferioare se intrică anterior cu fibrele principale ale muşchiului cheratoglos, apoi cu partea principală, bazioglosă, a muşchiului hioglos, medial de aceasta, cu muşchiul lingual inferior şi, la vârful limbii, cu omonimul său.

Acţiune: trage limba înapoi, în sus şi în aceeaşi parte; contracţia simultană a celor doi muşchi stilogloşi duce limba în sus şi înapoi spre vălul palatin.

— *Muşchiul hioglos* (*m*. *hyoglossus*) este un muşchi dreptunghiular, pereche, situat pe partea laterală a rădăcinii limbii, deasupra osului hioid. Este format de două porţiuni, diferite după nivelul lor de inserţie pe osul hioid. Partea cheratoglosă se înseră pe toată lungimea marginii superioare a cornului mare şi pe partea învecinată a cornului mic ale osului hioid.

Partea bazioglosă se înseră pe corpul osului, în concavitatea inserţiei muşchiului genioglos şi deasupra muşchiului milohioidian. De la originea lor inferioară, cele două porţiuni, separate de un interstiţiu, urcă oblic înspre înainte şi medial, către partea laterală a limbii. Ele sunt reunite de fasciculul superior al muşchiului stiloglos cu fibrele căruia se întrică şi se îndreaptă spre vârful limbii şi spre septul lingual.

Acţiune: muşchiul hioglos trage limba în jos. Acţiunea lui este

sinergică cu a muşchilor genioglosi şi, într-o oarecare măsură, cu a muşchilor stilogloşi. Dacă se contractă amândoi muşchii odată, trag limba scoasă din gură.

— *Muşchiul palatoglos* (*m*. *palatoglossus*), muşchi pereche, formează stâlpul anterior al vălului palatin (*istmul buco-faringian*). Se îndreaptă inferior şi medial ajungând pe partea laterală a rădăcinii limbii, unde îşi amestecă fibrele cu ale muşchilor stiloglos, faringoglos şi amigdaloglos.

Acţiune: contribuie la ridicarea rădăcinii limbii, micşorând calibrul istmului faringelui.

— *Muşchiul amigdaloglos* (*m*. amygdaloglossus), menţionat de autori francezi ca inconstant, este un mic fascicul muscular înserat pe aponevroza faringiană, care priveşte partea profundă a tonsilei. De aici muşchiul se îndreaptă inferior spre rădăcina limbii şi medial, unde se uneşte cu muşchiul pereche din partea opusă.

Acţiune: cei doi muşchi ridică rădăcina limbii spre palat.

— *Muşchiul faringoglos* (*m*. *pharyngoglossus*), nu este decât un fascicul individualizat al constrictorului superior al faringelui, care se îndreaptă inferior şi anterior sub muşchiul hioglos amestecându-şi fibrele cu cele ale altor muşchi ai limbii.

Acţiune: trage limba îndărăt şi uşor în sus.

b) Muşchi intrinseci:

— *Muşchiul lingual* (*longitudinal*) *inferior* (*m*. *longitudinalis inferior*) constituie porţiunea inferioară a limbii, fiind situat, posterior, între muşchii genioglos şi hioglos, iar înainte, între muşchii stiloglos şi genioglos.

Acţiune: trage vârful limbii posterior şi inferior, scurtând-o şi boltind-o cu convexitatea spre dosul ei.

— *Muşchiul lingual* (*longitudinal*) *superior* (*m*. *longitudinalis superior*) este situat sub mucoasa şi aponevroza feţei dorsale a limbii, alungit în sens longitudinal, de la rădăcină până la vârf, pe care se şi fixează.

Acţiune: ridică vârful limbii şi trage limba într-o parte.

— *Muşchiul transvers al limbii* (*m*. *transversus linguae*) este constituit din fibre transversale, deci nepereche, care se găsesc sub muşchiul longitudinal superior. Se înseră pe faţa laterală a septului median şi pe faţa profundă a corionului mucoasei marginii limbii.

Acţiune: contracţia muşchiului transvers îngustează limba şi, în

consecinţă, o alungeşte sau o transformă într-un jgheab longitudinal median.

— *Muşchiul vertical* (*m*. *verticalis linguae*) ia naştere de pe faţa profundă a aponevrozei linguale şi se prinde de submucoasa feţei inferioare a limbii.

Acţiune: prin contracţia sa turteşte limba.

Vascularizaţia şi inervaţia (fig. 70, 71). *Arterele*. Limba este bogat vascularizată, în primul rând de artera lingual (ramură a arterei carotide externe) şi în mod accesoriu de artera palatină ascendentă (ramură a arterei faciale) şi faringiană ascendentă (ramură a carotidei externe).

Venele. În segmentul său de origine, vena lingual principală este satelită arterei cu acelaşi nume; apoi se desparte de ea şi se îndreaptă lateral, apărând cu nervul hipoglos între muşchiul hioglos şi marginea posterioară a muşchiului milohioidian. Ea primeşte venele dorsale ale limbii, venele linguale profunde şi vena sublingual, trecând medial de muşchiul stilohioidian şi se varsă în vena jugular internă, fie izolat, fie prin intermediul trunchiului tiro-linguo-facial.

Scurgerea sângelui venos de la rădăcina limbii se produce prin vena faringiană ascendentă şi prin vena palatină ascendentă, care la rândul lor se varsă în vena jugular internă (*v*. *jugularis interna*).

Limfaticele regiunii linguale pot fi repartizate topografic în trei grupe principale:

1. Grupul limfatic al bazei şi cel al marginilor limbii se drenează în limfonodulul subdigastric; spre acest ganglion se îndreaptă şi limfaticele profunde ale limbii;

2. Grupul limfaticelor care provin din partea dorsală a limbii, situată anterior V-ului lingual, drenează limfa în limfonodulii situaţi la nivelul trunchiului tiro-linguo-facial. Porţiunea superficială a marginilor acestor regiuni îşi trimite limfa, cel mai des, în limfonodulii submaxilari;

3. Grupul limfaticelor vârfului afluează spre limfonodulii submentali, care merg spre lanţul ganglionar jugular anterior, în grupul limfonodulilor omohioidieni.

Inervaţia motorie a limbii provine aproape în întregime din nervul hipoglos, care se împarte într-un mare număr de ramuri pentru fiecare din fasciculele musculare. Această dispoziţie, ca şi numărul mare de muşchi, permit înţelegerea extremei varietăţi a mişcărilor

limbii. Dintre ceilalţi nervi cranieni doar nervul glosofaringian inervează muşchiul palatoglos.

Inervaţia senzitivă a limbii provine de la 3 nervi: nervul trigemen, prin nervul lingual, inervează segmentul anterior al V-ului lingual, nervul glosofaringian inervează partea posterioară a limbii, lăsând o mică parte mediană juxtaepiglotică sub dependenţa nervului vag, prin intermediul nervului laringeu superior.

Inervaţia senzorială este asigurată pentru cele două treimi anterioare ale limbii de nervul coarda timpanului (din nervul intermediar al lui Wrisberg – VII bis); el prezintă o anastomoză cu nervul lingual.

În treimea posterioară inervaţia senzorială a limbii este asigurată de nervii glosofaringian şi vag.

Sistemul glandular al cavităţii bucale

Glandele salivare sunt formate dintr-o stromă (conjunctivo-vasculo-nervoasă), în care este inclus parenchimul alcătuit din *acini secretori* – grupări de celule ce reprezintă unitatea funcţională a ţesutului glandular salivar. Un acin grupează celule de formă piramidală, fie seroase, fie mucoase, fie o combinaţie a acestora, care secretă în *canaliculul intercalar* Boll – continuare a lumenului acinului. Din unirea mai multor canaliculi intercalari se formează un canal mai larg – *canal excretor* – *secretor* (striat Pflüger). Prin confluerea canalelor Pflüger se formează canale situate în ţesutul conjunctiv interlobular numite *canale interlobulare*. Canalele interlobulare fuzionează şi formează *canalele* interlobulare care dau naştere *canalului colector principal* prin care se elimină saliva în cavitatea bucală. Această structură complexă de canale excretoare este valabilă doar pentru glandele salivare mari, în cazul glandelor salivare mici eliminarea produsului de secreţie făcându-se la nivelul *cana*lelor *excretoare*.

Atât glandele salivare mari cât şi cele mici sunt alcătuite din mai mulţi acini. La nivelul glandelor salivare mari mai mulţi acini formează *lobuli*, care la rândul lor sunt grupaţi în *lobi*.

În cursul masticaţiei alimentele sunt impregnate cu salivă în cavitatea bucală. Saliva permite alunecarea bolului alimentar, conţine enzima numită *amilaza* care dezinlegrează amidonul şi este bactericidă. Secreţia salivară se declanşează reflex pornind de la chemoreceptorii bucali, mişcările de masticaţie şi de stimuli fizici.

Cantitatea secretată este până la 1, 5 l/zi. Glandele secretă o salivă bogată în săruri şi proteine, iar cele mucoase o salivă cu rol lubrifiant, vâscoasă şi săracă în săruri şi proteine.

După A.G. Babaeva, E.A. Şubnicova (1978) glandele salivare elimină substanţe active şi hormoni ca: parotina, factorii creşterii nervilor, epiteliilor şi endoteliilor, factorii de transformare a timocitelor, factorul de letalitate, renina, substanţa asemănătoare insulinei.

Datorită cercetărilor (Ito, 1960) sau constatat acţiunile hormonilor salivari:

— Parotina – micşorează cantitatea proteinelor din sânge, micşorează concentraţia lor din sânge şi stimulează creşterea şi calcificarea ţesutului osos şi cartilaginos şi controlează nivelul Mg2 +, K + şi Na + din ser, stimulează spermatogeneza etc.

— Substanţa de tipul insulinei – reglează cantitatea glicogonului în ficat.

Numeroase glande salivare îşi varsă secreţia în cavitatea bucală. Ele se împart în glande salivare mari şi mici.

Glandele salivare mari sunt perechi, situate, în ordine topografică, dinapoi-înainte: glanda parotidă, glanda submandibulară, glanda sublinguală (fig. 72).

Glandele submandibulară şi sublinguală aparţin podelei bucale, în timp ce glanda parotidă se integrează la elementele constitutive ale spaţiilor latero-faringiene.

Glandele mici ale mucoasei bucale (fig. 73). Mucoasa bucală este în permanenţă umezită de micile sale glande, care secretă saliva seroasă şi mucoasă. Ele sunt distribuite, topografic, în trei grupe.

1. *Glandele labiojugale* (*glandulae labiales*), situate într-o pătură fină conjunctivă, premusculară sau imediat sub mucoasă, pe care o fac să proemine, dându-i un aspect mamelonat. Ele sunt mai numeroase în jurul orificiului bucal şi în porţiunea mijlocie a vestibulului, unde constituie grupul glandelor molare, în regiunea din jurul orificiului canalului lui Stenon.

2. *Glandele palatine* (*glandulae palatinae*) sunt situate în pătura fină a submucoasei şi a mucoasei vălului, ambele zone paramediane. La nivelul bolţii palatine osoase, pătura glandulară aderă intim de mucoasă şi de periost, fiind mai densă în partea mijlocie; de o parte şi de alta a rafeului median. La nivelul vălului palatin, această pătură

glandulară descreşte în grosime, rămânând subţire la nivelul aponevrozei; ea acoperă întreaga suprafaţă palatină şi lueta.

3. *Glandele linguale* (*glandulae linguales*), sunt situate în pătura profundă, sub mucoasă, a regiunii limbii, dinapoia V-ului lingual, sub pătura foliculară. Un grup de glande în mucoasa marginii linguale există de la V-ul lingual până la vârf, iar în partea inferioară a vârfului sunt glandele lui Blandin-Nuhn, care formează o mică masă glandulară de 10 – 15 mm, situată în grosimea muşchilor şi deschisă prin mai multe canale lateral de frâul limbii (acestea secretă o salivă mixtă, seromucoasă). La nivelul rădăcinii limbii se găsesc glandele seroase ale lui Ebner.

Trei perechi de glande salivare mari, având dimensiuni considerabile, depăşesc limitele tunicii mucoase şi păstrează comunitatea lor la cavitatea bucală prin canalele lor excretoare, notamente:

1. *Glanda parotidă* (*glandula parotidea*) (fig. 72, 73). Este situată inferior de conductul auditiv extern, pe ramura ascendentă a mandibulei şi pe muşchiul maseter. O prelungire a ei înconjoară marginea posterioară a mandibulei şi pătrunde în profunzime. Inferior nu depăşeşte decât puţin unghiul mandibulei, iar în sus atinge nivelul arcadei zigomatice.

În partea anterioară glanda prezintă conductul excretor (Stenon) (*ductus parotideus*), lung de 5 – 6 cm, situat sub arcada zigomatică. El perforează muşchiul buccinator şi se deschide în vestibulul cavităţii bucale, în şanţul gingivo-alveolar superior, în dreptul rădăcinii celui de al doilea molar. Glanda parotidă este cuprinsă în fascia parotidiană, ce se continuă cu fasciile muşchilor maseter şi pterigoidian intern.

Deoarece nervul facial trece prin substanţa glandei parotide şi se împarte în numeroase ramuri (fig. 74), el este expus riscului de lezare în cursul unei intervenţii chirurgicale în regiunea glandei parotide (de exemplu, pentru îndepărtarea unui carcinom de parotidă). Lezarea acestui nerv are ca urmare paralizia parţială sau totală a muşchilor homolaterali de expresie facială. Glanda parotidă este o glandă seroasă pură având piesă intercalară cu canalele excretoare.

Vascularizaţia şi inervaţia glandei parotide. *Arterele* (fig. 75). Glanda parotidă este vascularizată de ramurile arterei carotide

externe: artera temporală superficială, artera auriculară posterioară şi artera maxilară. De la artera temporală superficială spre glandă pornesc *rr*. *parotidei* şi artera transversă a feţei, *a*. *transversa faciei*, care străpung glanda parotidă, dându-i câteva ramuri. Artera auriculară posterioară, trece posterior de glanda parotidă, participând la alimentarea ei.

Venele satelite se varsă în vena jugulară internă.

Limfaticele. Limfa este colectată de limfonodulii parotidieni, superficiali şi profunzi (intraglandulari) şi vehiculată mai departe spre limfonodulii cervicali din grupul cranial.

Nervii. Inervaţia senzitivă e dată de nervul facial prin trunchiurile sale temporoşi cervico-facial, care se anastomozează cu ramuri din plexul cervical superficial şi cu ramuri din nervul auriculotemporal.

Inervaţia parasimpatică a glandei e dată de nucleul salivator inferior din bulb. Fibrele preganglionare ajung, pe calea nervului lui Iacobson (*n*. *tympanicus*) de la nervul glosofaringian şi prin pietrosul mic superficial până la ganglionul otic (Arnold), ataşat nervului mandibular; de aici, cele postganglionare pe calea nervului auriculo-temporal şi a „anastomozei" acestuia cu facialul, ajung la glanda parotidă. Neuronul preganglionar e situat în nucleul salivator inferior, iar cel postganglionar în ganglionul otic.

Inervaţia orto-simpatică vine din simpaticul cervical (tractul intermedio-lateral), în care se află neuronul preganglionar, care face sinapsa cu neuronul postganglionar în ganglionul cervical superior, iar de aici, pe calea plexului pericarotic şi al arterelor temporală superficială şi maxilară, ce dau ramuri parotidice, fibrele ajung la glandă.

De asemenea, în regiunea parotidiană există o serie de vase şi nervi, dintre care citǎm: artera carotidă externă, vena jugulară externă, nervii facial, auriculotemporal, auricular mare, ganglionii limfatici superficiali şi profunzi.

2. *Glanda submandibulară* (*glandula submandibularis*) (fig. 72, 73), este situată în regiunea submandibulară. Superficial, regiunea este limitată, superior, de marginea inferioară a mandibulei, inferior, de pântecele anterior şi cel posterior al muşchiului digastric, formând un trigon. Conţinutul regiunii este reprezentat, în principal, de glanda submandibulară, care este învelită de o fascie conjunctivă, dependenţă

a fasciei cervicale superficiale, care delimitează loja glandei.

Loja prezintă trei pereţi:

— Peretele latero-superior, reprezentat de suprafaţa medială a mandibulei sub inserţia muşchiului milohioidian;

— Peretele latero-inferior, format din fascia cervicală superficială, platisma şi piele;

— Peretele medial, dat de muşchii milohioidian, hioglos, stiloglos şi stilohioidian.

Glanda submandibulară nu rămâne mărginită în limitele trigonului: la marginea posterioară a muşchiului milohioidian, între aceasta şi muşchiul hioglos, se găseşte un hiatus, prin care loja submandibulară comunică cu regiunea sublinguală, acesta fiind locul prin care pătrunde o prelungire anterioară a glandei submandibulare, împreună cu duetul submandibular (Wharton) (*ductus submandibularis*), în regiunea sublinguală. În această zonă vine în raport cu extremitatea posterioară a glandei sublinguale, împreună cu care face o masă glandulară comună. Duetul submandibular se situează pe suprafaţa medială a glandei sublinguale şi se deschide în caruncula sublinguală (*papila sublingualis* (fig. 72, 73). Glanda submandibulară e o glandă mixtă cu predominanţă seroasă.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele*. Vascularizaţia glandei submandibulare este asigurată de ramuri ale arterelor facială şi lingual (fig. 72).

Venele sunt satelite arterelor şi tributare venei jugulare interne.

Limfa drenează în limfonodulii submandibulari.

Inervaţia parasimpatică a glandei submandibulare e asigurată de fibre din nervul coarda timpanului (de la nervul intermediar al lui Wrisberg – VII bis) ajunse aici cu nervul lingual, care dă ramuri ganglionului submandibular, unde de fapt fac sinapsă fibrele preganglionare, din nucleul salivator superior, venite pe această cale.

Fibrele nervoase simpatice ajung la glandă prin plexurile perifacial şi perilingual, pe calea ramurilor glandulare ale arterelor facială şi lingual. Regiunea este străbătută de artera facială, vena facială, artera lingual, nervul hipoglos şi vena lingual.

3. *Glanda sublingual* (*glandula sublingualis*) (fig. 72, 73). Este situată pe muşchiul milohioidian, întinzându-se lateral până la mandibulă, iar medial până la genioglos. Ea se compune din 4 – 16 mici glandule mucoase şi o glandă principală, tot de tip mucos, care toate la

un loc au mărimea unei migdale de 6 – 8 g. Este învelită într-o lamă fibroconjunctivă subţire, acoperită în parte (inferomedial) de o lamă subţire de ţesut gras. Glanda prezintă două feţe, două margini şi două extremităţi. Canalele glandei sunt unul principal (*ductus sublingualis major* – Bartolin), care este însoţit de duetul submandibular şi se termină pe caruncula sublinguală şi o serie de canale accesorii (*ductus sublinguales minores* (18 – 20) Rivinus), care se deschid printr-o serie de orificii dispuse liniar de-a lungul plicii sublinguale.

Vascularizaţia şi inervaţia (fig. 70, 71). *Arterele*. Glanda sublinguală este irigată de ramurile arterei sublinguale (din artera lingual) şi de artera submentală.

Venele. Sângele venos se scurge de la glanda sublinguală prin intermediul venei sublinguale, în vena lingual, iar prin vena submentală, în vena facială, iar apoi în vena jugulară internă.

Limfaticele. Vasele limfatice ale glandei se scurg în limfonodulii limfatici submandibulari şi submentali, iar apoi în limfonodulii cervicali laterali profunzi (jugulari interni).

Inervaţia senzitivă este realizată de apofizele periferice ale neurocitelor pseudounipolare ale ganglionului frigeminal Gasser, care ajung la glanda sublinguală în componenţa nervului lingual (ramură a nervului mandibular).

Inervaţia parasimpatică este asigurată de neurofibrele preganglionare de la neurocitele *nucleus salivatorius superior*, care trec în componenţa *n*. *intermedius*, apoi în componenţa *chorda tympani* şi *n*. *lingualis* până la ganglionul sublingual, de la neurocitele căruia fibrele postganglionare ajung la glandă.

Inervaţia simpatică se produce prin fibrele postganglionare de la neurocitele ganglionului cervical superior al lanţului simpatic prin intermediul plexului carotid extern şi plexurile arterei sublinguale şi submentale.

Tavanul cavităţii bucale

Dezvoltarea palatului

Palatul se dezvoltă din două primordii: palatul primar şi palatul secundar. Formarea se începe spre sfârşitul săptămânii a cincea şi se termină cel târziu la săptămâna a douăsprezecea.

Palatul primar se dezvoltă la sfârşitul săptămânii a cincea din partea internă a segmentului intermaxilar al maxilei. Acest segment este format prin fuzionarea mugurilor nazali interni. Palatul primar

devine partea premaxilară a maxilei (oasele incisive), care va conţine dinţii incisivi. Din palatul primar se formează doar o mică parte a palatului dur al adultului, respectiv oasele incisive.

Palatul secundar reprezintă primordiul palatului dur şi al palatului moale. El se va extinde din regiunea găurii incisive spre posterior. Palatul secundar se dezvoltă din două proeminenţe mezodermale orizontale care se formează pe partea internă a mugurilor maxilei, numite *procesele palatine* laterale. Acestea sunt orientate iniţial inferior, pe părţile laterale ale limbii.

Pe măsură ce maxilarele şi gâtul se dezvoltă, limba se dezvoltă inferior, iar procesele palatine se alungesc şi se orizontalizează, situându-se superior faţă de limbă. Ulterior are loc fuzionarea lor pe linia mediană; de asemenea, se unesc cu palatul primar şi cu septul nazal. Porţiunile posterioare ale proceselor palatine nu se osifică, dar se extind posterior de septul nazal şi fuzionează pentru a forma palatul moale şi uvula.

Pe linia mediană a palatului, între oasele incisive şi procesele palatine persistă un canal numit canalul nazopalatin. De la nivelul găurii incisive, o sutură neregulată se îndreaptă către septul interalveolar dintre incisivul lateral şi canin (sutura incisivă). Gaura incisivă şi suturile incisive sunt limitele de demarcaţie între palatul primar şi palatul secundar.

Cavitatea bucală este mărginită postero-superior de un perete concav care constituie regiunea palatină. Acesta se învecinează anterior şi superior cu fosele nazale, lateral cu regiunea gingivodentară (maxilară) şi cu sinusurile maxilare, superior şi posterior cu faringele nazal şi cu tubele auditive, lateral şi posterior cu pereţii laterali ai faringelui, iar inferior cu cavitatea bucală şi cu regiunea amigdaliană (tonsilară).

Faţa supero-posterioară a regiunii palatine corespunde foselor nazale, sinusurilor maxilare (cărora le formează planşeul) şi faringelui nazal, faţa inferioară priveşte cavitatea bucală căreia îi formează tavanul.

Regiunea palatină este constituită din două părţi distincte: o parte anterioară, aproape orizontală, osoasă, fixă, bolta palatinului sau *palatul dur* (*palatum durum*) şi o parte posterioară, oblică, aproape verticală, moale, membranoasă, mobilă, vălul palatului sau *palatul moale* (*palatum molle*).

Regiunea palatină poate fi examinată prin cavitatea bucală, prin fosele nazale şi prin faringele nazal. Explorarea cea mai la îndemână este prin cavitatea bucală. Se urmăreşte schimbarea de formă a bolţii, absenţa posibilă a continuităţii, existenţa unei lipse de continuitate, prezenţa de fisuri şi de perforaţii; pipăindu-i suprafaţa cu degetul se poate recunoaşte prezenţa unei îngroşări, a unei tumori sau a unei colecţii. Cu degetul trecut prin gură în faringe, se poate explora faţa postero-superioară a vălului.

Regiunea palatină, concavă în ambele sensuri şi circumscrisă de arcada dentară maxilară, priveşte în jos şi înainte; are o lungime de 7 – 9 cm, dintre care 4 cm pentru boltă în porţiunea anterioară şi ceva mai mult în porţiunea posterioară. Lungimea palatului variază cu lungimea porţiunii posterioare a vălului, care poate fi scurt, mijlociu sau lung. Înălţimea bolţii este în medie 1, 5 cm. Sunt bolţi adânci şi înguste, altele mai joase, turtite, mai întinse până la aplatizare; ultimul aspect apare în special la edentaţii parţiali sau totali.

La copii vălul palatin este mai lung şi poate persista uneori în acest fel, producând o voce nazonată. Vălul palatin vibrează în somnul profund; în timpul somnului profund se relaxează fălcile, omul inspiră atât prin nări cât şi prin gura întredeschisă şi atunci vălul palatin flutură între cei doi curenţi de aer formaţi, producând sforăitul caracteristic (fig. 76, 77).

Regiunea palatină este constituită din patru straturi de ţesuturi:

— Mucoasa, care acoperă faţa inferioară a palatului cu epiteliu de tip digestiv (epiteliu pavimentos stratificat), din care se dezvoltă;

— Stratul glandular al palatului;

— Startul scheletic, osos, al palatului dur, care este prelungit cu un plan fibromuscular, pentru palatul moale;

— Mucoasa, care acoperă faţa superioară, de tip respirator (podeaua foselor nazale), cu un epiteliu cilindric ciliat.

Palatul dur (*palatum durum*)

Mucoasa bucală căptuşeşte bolta palatină; în cuprinsul arcadei dentare ea este mai groasă, foarte aderentă de planul osteoperiostal. În cele două treimi anterioare şi pe margini ea prezintă 3 – 7 *pliuri* palatine *transversale*, de culoare roşie-cenuşie. În treimea posterioară mucoasa este netedă, uşor boltită şi prezintă numeroase orificii glandulare de excreţie.

În cele două treimi anterioare ale liniei mediane se distinge o

dungă, mai albicioasă în treimea posterioară, constituind rafeul palatin, uneori reliefat ca o mică creastă, alteori scobit ca un şanţ. Acestea se termină anterior, înapoia spaţiului interincisiv median, pe o mică fosetă piriformă sau, uneori, pe o ridicătură, *tuberculul palatin*, care corespunde găurii incisive. Depresiunea sau tuberculul indică locul canalului lui Yacobson, urmă a comunicaţiei primitive buco-nazale. La acest nivel un fascicul conjunctiv pătrunde în canalul palatin anterior şi fixează solid rafeul. Posterior, rafeul palatin se termină pe luetă.

Stratul glandular se întinde de o parte şi de alta a liniei mediane sub formă a doua benzi paralele de 2 – 3 mm grosime, care se prelungesc până la palatul moale. Acest strat nu este disociabil de submucoasă, fiind fixat de planul profund al ei.

Scheletul (palatul dur), întărit la periferie de arcada alveolară superioară, este concav în sens antero-posterior şi transvers. El este format, în cele două treimi anterioare, de procesele palatine ale oaselor maxilare, articulate cu procesele orizontale ale oaselor palatine, care constituie treimea posterioară a bolţii palatine.

Netedă în partea posterioară, bolta palatină este rugoasă în partea anterioară, prezentând proeminenţe paralele şi concentrice. Este marcată prin două suturi perpendiculare între ele, una antero-posterioară mediană, sutura palatino-mediană, şi alta care o întretaie transversal. Sutura cruciată reprezintă linia de articulare a celor patru procese osoase care alcătuiesc *palatum durum*.

Puţin posterior suturii transversale se deschid canalele palatine posterioare şi accesorii în *foramen palatinum major*, în dreptul ultimului molar, aproape de marginea dentară; acest orificiu se deschide în sus, lărgindu-se în pâlnie, în fosele pterigo-palatine.

Limita posterioară a bolţii este concavă anterior şi prezintă median o proeminenţă osoasă orientată posterior, *spina nasalis posterior*. De fiecare parte, această margine se termină pe extremitatea procesului pterigoid. Aripa medială a procesului pterigoidian prezintă o prelungire îndreptată transversal şi în afară – cârligul procesului pterigoid. În jurul orificiului principal se mai pot găsi unul sau mai multe orificii secundare. De fiecare parte, pe marginea anterioară a fiecărui orificiu palatin, începe un mic jgheab care urmează marginea bolţii, acolo unde ea se uneşte cu arcada alveolară; prin acest jgheab trec vasele şi nervii palatini. Pe laturile jgheabului se văd mici fosete

despărţite între ele, unele prin creste ascuţite, în care se găsesc lobuli glandulari. Periostul care acoperă planul osos e bine dezvoltat şi aderă la nivelul rafeului. El este unit cu mucoasa şi se desprinde greu de planul osos, mai ales din cauza rugozităţii cu care este prevăzută suprafaţa osoasă. Acest periost are o importanţă practică în chirurgia bolţii palatine, fie pentru a crea o cale provizorie spre fosele nazale, fie în operaţiile plastice la copii cu „gură de lup". Ultimul plan corespunde foselor nazale şi îl formează mucoasa nazală.

Vascularizaţie şi inervaţie. Planul bucal al palatului dur este vascularizat în special de *artera palatină descendentă*, care este artera proprie şi în mod secundar de *ramura septului nazal* (ramura septală) a arterei sfeno-palatine.

Artera palatină descendentă (palatină posterioară) este artera palatului dur şi ia naştere în fosa infratemporală din artera maxilară. Trece prin canalul palatin mare, peste buza anterioară a orificiului palatin şi se continuă prin şanţul vascular al bolţii palatine, dând ramuri mediale şi laterale; ultimele se ramifică şi se anastomozează în arcade pe marginea gingivală a bolţii palatine (fig. 76 – 78).

Cunoscând traiectul arterelor principale ale bolţii şi pentru a evita lezarea lor în cursul intervenţiilor chirurgicale, incizia, pentru lamboul de mucoasă destinat obliterării unui defect, va fi începută anterior ultimului molar.

Pediculul secundar al bolţii este format din *artera nazală internă*, ramură a arterei sfeno-palatine, ce pătrunde prin gaura incisivă (palatina anterioară) şi se distribuie în porţiunea anterioară a bolţii, anastomozându-se cu artera palatină descendentă.

Venele însoţesc arterele şi ajung în plexul pterigoidian şi în venele mucoasei nazale; în mod cu totul secundar merg în venele faringelui sau ale amigdalei.

Limfaticele. Canalele limfatice se îndreaptă spre limfonodulii profunzi ai gâtului şi spre limfonodulii retrofaringieni.

Inervaţia senzitivă este realizată de ramurile *nervului maxilar*, care aparţin neurocitelor pseudounipolare din ganglionul Gasser al nervului trigemen (fig. 79). *Nervul palatin mare*, *n*. *palatinum major*, şi *nervii palatini mici*, *nu*. *palatini minores*, prin orificiile omonime se deplasează spre mucoasa palatului dur şi moale, trecând alături de arteră, se împart într-un buchet de ramuri ce se distribuie mucoasei, trecând printre lobulii glandulari; o parte a firişoarelor trece posterior

spre vălul palatin. Teritoriul de inervaţie corespunde celor două treimi posterioare ale palatului dur, în dreptul molarilor şi premolarilor. *Nervul nazopalatin*, *n*. *nasopalatinus*, de la una din cele mai masive ramuri nazale posterioare mediale, *rr*. *nasales posterioares* mediales, pătrunde prin gaura incisivă şi se distribuie în partea anterioară a mucoasei bolţii palatine şi treimii anterioare a mucoasei palatine, până la o linie transversală ce uneşte cei doi canini.

Inervaţia simpatică a palatului dur provine de la neurocitele ganglionului cervical superior şi se plasează pe parcursul vaselor sangvine.

Fibrele postganglionare parasimpatice ce inervează palatul dur provin de la neurocitele ganglionului pterigopalatin în componenţa nervilor palatini mare şi mici, precum şi în componenţa nervului nazopalatin.

Gaura palatină mare se găseşte la 5 mm anterior marginii posterioare a palatului dur, la 1 cm posterior cârligului aripii interne a procesului pterigoid şi la 1 cm medial marginii gingivale. În plan frontal ea este situată între al doilea molar şi molarul de minte.

Canalul palatin este orientat în jos şi anterior. Nu este necesar să se pătrundă în canal pentru a executa o anestezie bună ci este suficientă infiltrarea zonei orificiului şi în special zona anterioară a acestuia.

Palatul moale sau vălul palatului (palatum mele sive velum palatinum)

Vălul palatin este o punte musculo-aponevrotică interpusă între rino-faringe şi oro-faringe. Obturator în timpul deglutiţiei şi recurgitării, el modifică emiterea sunetelor. Se fixează în partea posterioară a palatului dur şi se prelungeşte posterior cu lueta sau *uvula* (*uvula*). Este legat inferior de rădăcina limbii, şi de faringe prin două arcuri musculare, *arcus palatoglossus* sau *stâlpul anterior* şi *arcus palatopharyngeus* sau *stâlpul posterior* al vălului, care încadrează *tonsila palatină*. Este structurat din aponevroză, muşchi şi mucoasă.

Aponevroza palatină. Este o lamă fibroasă ataşată posterior palatului osos pe care se continuă şi lateral de cârligul aripii mediale a procesului pterigoidian. Ea este o aponevroză triunghiulară, care se înseră pe reperele osoase menţionate; pe faţa superioară şi inferioară a acestei aponevroze se prind o serie de muşchi care urcă spre baza craniului de pe faţa ei superioară (muşchiul ridicător al vălului palatin,

muşchiul tensor al vălului palatin) sau coboară de pe faţa ei inferioară (muşchiul palatoglos şi muşchiul palatofaringian). În plus, în partea medială, fibre musculare scurte pleacă de la spina nazală posterioară înspre vârful luetei (muşchiul luetei sau uvulei).

Muşchii vălului palatin (fig. 77)

— *Muşchiul ridicător al vălului palatin* (*m. levator veli palatini*) (*m. peristafilin intern*) este situat pe partea postero-laterală a orificiului nazal posterior. Îşi are originea:

— Printr-un mic tendon, pe suprafaţa rugoasă a feţei inferioare a temporarului antero-lateral orificiului inferior al canalului carotidian;

— Pe procesul vaginal al părţii timpanice a osului temporal, care formează partea superioară a tecii carotidiene;

— Prin câteva fibre cărnoase ce pleacă de pe faţa inferioară a părţii cartilaginoase a tubei auditive.

La origine, muşchiul este situat inferior faţă de tuba auditivă, deoarece încrucişează numai partea medială a tubei, la nivelul lamei laterale a procesului pterigoidian şi se înseră pe faţa superioară a aponevrozei palatine, la nivelul liniei mediane încrucişându-se cu cel de partea opusă. Formează în submucoasa rinofaringelui plica ridicătorului.

Acţiune: ridicător al vălului palatin şi, în mod accesor, dilatator al orificiului tubei auditive.

— *Muşchiul tensor al vălului palatin* (*m. tensor veli palatini*) (*m. peristafilin extern*) este situat lateral de lama medială a procesului pterigoidian, de tuba auditivă şi de muşchiul ridicător al vălului palatin. El ea naştere din fosa scafoidă a procesului pterigoidian, de pe lama laterală a cartilajului tubei auditive şi de pe partea osoasă a acesteia, între gaura ovală şi gaura spinoasă şi de pe faţa medială a spinei osului sfenoid. Fibrele sale coboară între muşchiul pterigoidian medial şi ridicătorul vălului palatin pentru a se flecta, unite într-un tendon, în jurul cârligului pterigoidian; trece apoi prin inserţia de origine a muşchiului buccinator şi se înseră pe aponevroza palatină, pe suprafaţa situată posterior crestei palatine şi pe lama orizontală a osului palatin. Între tendon şi cârligul pterigoidian (*hamulus pterigoideus*) există o mică bursă seroasă.

Acţiune: este tensor al porţiunii anterioare a vălului palatin, în deglutiţie, în care timp deschide şi tuba auditivă.

— *Muşchiul faringopalatin* (*m*. *faringostafilin*) (*m*. *palatopharyngeus*) ia naştere pe faţa inferioară a aponevrozei palatine, pe extremitatea medială a cartilajului tubei şi pe *hamulus pterigoideus*, împreună cu fibrele musculare ale muşchiului constrictor superior al faringelui. Formează stâlpul posterior (*arcul palatofaringian*, *arcus palatopharyngeus*) al vălului palatului, iar în partea inferioară majoritatea fibrelor musculare se continuă cu lama submucoasă a porţiunii inferioare a faringelui.

Acţiune: ridică faringele sau coboară vălul; el strâmtează istmul faringelui (*istmus faucium*).

— *Muşchiul palatoglos* (*m*. *palatoglossus*) pleacă de pe faţa infero-medială a aponevrozei palatine şi merge la partea laterală a bazei limbii, formând *arcus palatoglossus*, stâlpul anterior al vălului palatin.

Acţiune: aceeaşi cu cea a faringopalatului.

— *Muşchiul uvulei* (*m*. *luetei*) (*m*. *uvulae*) se desprinde de spina nazală posterioară şi se termină în luetă.

Rezumând acţiunea muşchilor tensor şi ridicător al vălului palatin, reţinem că primul întinde partea anterioară a vălului, în timpul deglutiţiei, până la nivelul planului format de *hamulus pterigoideus*, cel de-al doilea întinde, de asemenea, vălul palatin, însă el poate să-l ridice dincolo de nivelul planului ce trece prin cei doi muşchi pterigoidieni, aplicând palatul moale pe faţa posterioară a faringelui. Ambii muşchi sunt dilatatori ai tubei. Prin vecinătatea lor înconjoară tuba faringo-timpanică: tensorul se înseră preţubar, iar ridicătorul retrotubar. Ambii muşchi deschid tuba şi permit ventilaţia cavităţii timpanice.

Mucoasa palatului moale este, în parte, asemănătoare celei a palatului dur. Ea este însă mai subţire, mai puţin aderentă, despărţită de partea glandulară printr-o submucoasă de ţesut conjunctiv.

Vascularizaţia şi inervaţia bolţii şi vălului palatin. *Arterele* bolţii şi vălului palatin provin din artera facială (*a*. *palatina ascendens*) şi din ultimul segment al arterei maxilare (*a*. *palatina descendens*), prin *a*. *palatina major*, respectiv să *palatinae minores*, care se ramifică în fosă pterigomaxilară.

Venele formează plexuri care se adună în trunchiuleţe, drenând sângele în plexul pterigoidian şi în venele faringelui.

Limfaticele drenează limfa spre grupul superior al nodulilor

limfatici profunzi ai gâtului.

Nervii senzitivi sunt ramurile nervului nazopalatin care ajunge aici prin canalul palatin anterior şi din nervul maxilar (*nu*. *palatinus major*, *medius et minores*). La aceştia se adaugă fibre senzitive din nervii glosofaringian şi vag. Nervii motori se desprind din nervii mandibular (*n*. *tensoris veli palatini*), glosofaringian şi vag, respectiv din facial şi hipoglos (acesta din urmă inervând numai muşchiul glosostafilin).

Regiunea tonsilară (*regio tonsilaris*) (fig. 77). Situată la limita dintre cavitatea bucală şi faringe, ia parte la formarea istmului faringian. Este formată din *fosele tonsilare* (*fossae tonsillares*) şi din *tonsilele palatine* (*tonsillae palatinae*). Fosa tonsilară are forma unei ogive, determinată de divergenţa distală a stâlpilor palatului moale.

Stâlpul anterior. Arcul palatoglos (*arcus palatoglossus*) este constituit de proeminenţa laterală a muşchiului palatoglos, acoperit de mucoasă. El se detaşează aproape de baza luetei, trece pe peretele faringian, îndreptându-se spre marginea laterală a limbii. Arcul palatofaringian sau *stâlpul posterior* (*arcus palatopharyngeus*) este o plică musculo-membranoasă situată mai medial decât stâlpul anterior, pierzându-se pe peretele faringian. De formă triunghiulară, cu o direcţie oblică inferior, lateral şi posterior, este acoperit de o plică a mucoasei faringiene. Peretele lateral al fosei tonsilare este constituit dintr-o parte musculară formată de constrictorul superior al faringelui şi de aponevrozele faringiene şi foarte rar de muşchiul amigdaloglos, când acesta există. Mai lateral se găsesc muşchii stiloglos şi stilofaringian, situaţi în spaţiul paraamigdalian. Baza, inferior situată, răspunde plicii glosoepiglotice laterale; peretele lateral este format de aponevroza infrafaringiană. Jumătatea superioară a acestei fose este ocupată de tonsila palatină.

Tonsila palatină (amigdala palatină) este formată din grămezi de foliculi limfatici, plasaţi pe peretele faringian în loja tonsilară. Are formă ovalară, alungită supero-inferior, turtită latero-medial. Faţa medială este plană sau convexă, acoperită de mucoasa faringiană netedă, prezentând orificii (18 – 20) corespunzătoare criptelor amigdaliene. Faţa laterală este limitată de o condensare de ţesut conjunctiv care formează capsula amigdaliană, greu de desprins de parenchim. Între cele două treimi superioare ale capsulei şi faringe există un plan de clivaj, format de ţesut conjunctiv lax – spaţiul

periamigdalian – folosit în amigdalectomii, în care se colectează abcesele tonsilare, denumite impropriu flegmoane ale amigdalei. Treimea inferioară a capsulei este mai aderentă de mușchii învecinați și prezintă zone de acces ale pediculului amigdalian principal (fig. 77).

Polul superior al amigdalei este despărțit de palatul dur prin foseta supraamigdaliană, rest al celui de-al doilea șanț branhial.

Marginea posterioară a tonsilei este despărțită de stâlpul posterior printr-un șanț de adâncime variabilă.

Polul inferior rămâne în general la 2 cm deasupra plicei glosoepiglotice laterale, separat de țesutul limfoid din jur.

Amigdala palatină poate fi ușor inspectată prin gură. Gura fiind larg deschisă, limba scoasă afară și apăsată în jos și înainte cu o spatulă, amigdala, situată între cei doi stâlpi palatini, apare mai mult sau mai puțin voluminoasă; ea este mai mare în copilărie și mai atrofică la vârstnici. Poate fi abordată prin cavitatea bucală, digital sau instrumental.

Explorarea tonsilei pe cale facială este anevoioasă deoarece ea este acoperită de ramura mandibulei. Dacă presăm puternic cu vârful degetelor planurile moi sub unghiul mandibulei se poate simți o amigdală mult mărită de volum; examenul este mult ușurat dacă se introduce un deget în loja amigdaliană, dar este foarte delicat.

Regiunea tonsilară se învecinează: superior, cu palatul moale, către care se propagă de obicei o colecție purulentă, a amigdalei; antero-inferior, cu baza limbii, spre care se propagă de regulă un neoplasm; la partea inferioară, cu fosa submaxilară spre care se îndreaptă flegmoanele laterale ale tonsilei.

Fața externă a lojei, prin intermediul peretelui faringian, vine în raport cu spațiul parafaringian (sau „spațiul maxilo-faringian") plin cu țesut conjunctiv și gras, în care sunt îngropați: mușchii stiloglos și stilohioidian, arterele palatină ascendentă, facială, carotidă externă și internă, vena jugulară internă și nervii glosofaringian, vag, accesor și hipoglos. Majoritatea acestora sunt situați postero-lateral de aria de proiecție a tonsilei pe peretele faringian. Carotida internă se află la o distanță de 1, 5 cm lateral și înapoia tonsilei (mai rar chiar în imediata apropiere a acesteia) ceea ce obligă pe chirurg să fie foarte prudent la efectuarea operațiilor în loja tonsilară. Artera facială poate să cotească uneori aproape de polul inferior al amigdalei palatine, fapt care necesită aceleași măsuri de precauție în scopul prevenirii

hemoragiilor. Dintre nervii amintiţi mai frecvent este posibilă vătămarea glosofaringianului, care este situat foarte aproape de peretele faringelui.

Vascularizaţia şi inervaţia tonsilei. *Arterele* provin din lingual, faringiană ascendentă şi facială, toate abordând amigdala pe faţa ei laterală (denumită şi „*hilul* amigdalian). Dintre acestea mai importantă este *a*. *palatina ascendens* (din artera facială) care emite o ramură (*r*. *tonsilaris*) uneori groasă, generând hemoragii masive în timpul amigdalectomiei.

Venele se adună la suprafaţa tonsilei într-o reţea fină, drenată de venele faringelui.

Limfaticele confluează înspre nodulii limfatici submandibulari situaţi în jurul unghiului mandibulei şi la nodulii limfatici cervicali profunzi (*nodus lymphaticus jugulodigastricus*). În cazul proceselor inflamatorii ei se tumefiază şi devin sensibili la palpare, constituind uneori un bloc dureros dedesubtul unghiului mandibulei.

Nervii formează la suprafaţa tonsilei o reţea fină alcătuită din fibre desprinse din nervul lingual (de la trigemen) şi glosofaringian.

Anomalii maxilo-faciale congenitale

Dezvoltarea normală a aparatului maxilo-facial (ADM) poate fi întreruptă de tulburări care se datorează fie sistemelor de reglare, fie factor de mediu. În astfel de condiţii, multiplicările şi diferenţierile celulare nu se mai desfăşoară conform programului normal, o serie de celule se necrozează, coalescenţa mugurilor se face parţial, iar resorbţiile unor membrane nu mai au loc. Apar astfel o serie de maloformaţii dento-maxilo-faciale congenitale:

— Agnaţia parţială sau totală a unuia din maxilare (drept sau stâng), datorită unei perturbări a creşterii sau dezvoltării mugurilor maxilari.

— Agnaţie parţială, despicătura mediană şi/sau formarea unui singur ochi (ciclopie), datorită unor tulburări în proliferarea mugurelui frontal.

— Aglosie sau icroglosie (anomalii rare), datorită lipsei de dezvoltare a mugurilor linguali.

— Fistule şi chiste branhiale, care apar prin lipsa de resorbţie a membranelor din şanţurile care separă arcurile branhiale.

— Tumori maligne, care apar prin proliferarea celulelor embrionare ce rămân pe alocuri în mezodermul maxilarelor sau

gâtului (epitelioane, branhioame).

— Despicături velare parţiale şi mult mai rar despicătură de luetă.

— Despicătură palatină unilaterală (urano-schizis).

— Despicătură palatină bilaterală.

— Despicătură labio-maxilară unilaterală – buza de iepure.

— Despicătură labio-maxilară bilaterală.

— Despicătură labio-maxilarăpalato-velară unilaterală.

— Despicătură labio-maxilară-velară bilaterală (chelio-gnato-urano-stafilo-schizis) – gura de lup.

— Despicătura mediană a mandibulei apare ca rezultat al lipsei de coalescenţă a celor doi muguri mandibulari, drept şi stâng.

Aceste anomalii fac uneori să comunice cavitatea bucală cu fosele nazale, deci să existe o lipsă de separare între calea respiratoare şi cea digestivă, aspect care ne aminteşte de organizarea aparatului de import la unele fiinţe din treptele inferioare ale filogenezei.

Există o serie de malformaţii congenitale care apar mult mai rar ale feţei: despicătură mediană a buzei superioare, despicătură mediană a buzei inferioare, coloboma, macrostomie (despicătură facială transversală, icrostomie asociată cu narină unică (asociaţie rară), despicătură incompletă a buzei superioare şi nasului.

Anexele cavităţii bucale

Gingia (*gingivae*), este porţiunea (dublicatura) mucoasei bucale aderentă de periostul maxilei şi mandibulei, care acoperă procesele alveolare pe feţele lor vestibulară şi bucală (palatină sau linguală). Între dinţi, gingia vestibulară se continuă cu cea bucală, iar în jurul dinţilor formează un inel gingival, care contribuie la fixarea acestora de alveolă formând aici, cu periostul alveolodentar, o legătură trainică, elastică; ea trebuie desfăcută înainte de extracţia dintelui respectiv. Mucoasa gingivală aderă strâns de periost; pentru acest motiv infiltrarea gingiei cu novocaină, este foarte dureroasă.

DINŢII (dentes)

Filogeneza dinţilor

Dinţii prezentau mai înainte nişte formaţiuni pieloase solzoase, care pe marginea orificiului bucal sau dezvoltat în aşa măsură, că se ridicau deasupra epidermisului şi au devenit capabili să înşface şi să reţină hrana. În legătură cu caracterul hranei s-a schimbat şi forma dinţilor. Forma primară şi simplă a dinţilor – conică. Dinţii conici sunt

numeroşi şi se fixează prin intermediul prinderii de os sau se implantează în os, sau se situează în grosimea tunicii mucoase a cavităţii bucale.

La selacieni exista un număr mare de dinţi conici, câteodată unite în plastine mari plate, identice după structura sevamelor placoide a suprafeţelor pielii. Mărturisire e că, aceste plăci sunt derivaţi ai numeroşilor dinţi conici, este structura lor internă, unde se văd multiple canale. În cavitatea bucală când se mişcă aparatul maxilar şi are loc apucarea hrănii sevamele placoide sau diferenţiat în dinţii conici duri. La peştii osoşi în cavitatea bucală există mai mult de 200 de dinţi, împrăştiaţi pe toată suprafaţa tunicii mucoase; ei chiar se găsesc şi în faringe. La amfibii mulţi dinţi mici se situează pe toată suprafaţa cavităţii bucale.

La amfibii dinţii de formă conică, sunt prinşi de suprafaţa internă şi pe marginile maxilarelor. Unii dinţi cu rădăcinile se implantează în alveole dentare. La şerpii veninoşi dinţii sunt cu cavităţi sau cu şanţuri, unite cu ducturile glandelor veninoase. Când ei muşcă veninul pe canal sau şanţ se scurge spre rană. Caracteristic pentru reptile este numărul nelimitat de schimbare a dinţilor.

La unele vertebrate există 44 de dinţi, localizaţi în maxilare. Fiecare dinte are alveola dentară adâncită în os. Dinţii sau diferenţiat în incisivi (pentru apucarea şi tăierea hranei), caninii (pentru ruperea hranei) şi dinţi premolari şi molari (pentru fărâmiţarea hranei). La maimuţe şi om numărul dinţilor să redus până la 32. La mamifere se constituie numai două dentiţii, premolarii îndeobşte nu au dinţi de lapte. Forma coroanei la animale e foarte tare diferită şi depinde de conţinutul calitativ al hranei folosite.

Dezvoltarea ontogenetică a dinţilor

Dinţii se dezvoltă din ectodermul şi mezodermul primului arc branhial.

Dezvoltarea ontogenetică a dinţilor parcurge mai multe etape, ce se desfăşoară în cea mai mare parte de-a lungul vieţii intrauterine sau încep în această perioadă, finalizându-se după naştere. Ultima etapă, ceea de erupţie, are loc în mod normal după naştere.

Odontogeneza are loc în mai multe faze, după cum urmează:

1. Creşterea proliferată (proliferare, histodiferenţiere, morfodiferenţiere).

2. Calcificarea;

3. Erupţia dentară.

Omul prezintă două dentiţii, fiind deci *difiodont*.

Prima dentiţie este răspunzătoare de maturarea elementelor dentare formate din prima lamă dentară (lama dentară primară). Ea generează 32 de dinţi: 8 incisivi temporari, 4 canini temporari şi 20 de molari (8 temporari şi 12 permanenţi).

A doua dentiţie generează 20 de dinţi, care provin din a doua lamă dentară (lama dentară secundară): 8 incisivi, 4 canini şi 8 premolari.

Proliferarea

Proliferarea debutează în săptămâna a 6-a intrauterină, când celulele bazale din mucoasa stomodeumului se multiplică, invaginându-se în mugurii maxilari, sub forma unei lame epiteliale numită *lama bazală comună sau lama epitelială primară*. Aceasta se dedublează în luna a doua în lama vestibulară şi *lama dentară primară* (epitelială secundară)... Celulele centrale ale lamei vestibulare se vascularizează şi dispar lăsând o depresiune care formează şanţul vestibular labiodentar (fig. 80).

Celulele epiteliale din porţiunea profundă a lamei dentare primare se multiplică în 20 de zone şi formează mugurii dentari ai celor 20 de dinţi temporari. De pe faţa dorsală a acestei lame dentare ia naştere o altă lamă, care înaintează posterior în mezenchimul maxilarelor pentru a forma mugurii molarilor permanenţi – dinţii de completare (la molarul trei, mugurele apare abia la patru ani după naştere).

Pe faţa internă a lamei dentare primare apare o altă lamă – *lama dentară secundară* (*epitelială terţiară*), din care se formează tot prin proliferări ale celulelor epiteliale alţi 20 de muguri ce vor forma dinţii permanenţi de înlocuire (8 incisivi, 4 canini, 8 premolari).

Mugurii primilor molari permanenţi se formează în luna a patra de viaţă intrauterină. De-a lungul a 15 luni (din luna a 4-a intrauterină până în luna a 10-a extrauterină se formează: incisivii (centrali şi laterali), caninii, premolari (primi şi secunzi).

În primul an după naştere apar mugurii molarilor secundari permanenţi. În jurul vârstei de patru ani se formează mugurii molarilor de minte. Aşadar, perioada de activitate a lamei dentare începe în luna a doua intraiterină şi se continuă până la vârsta de 4 – 5 ani.

Histodiferenţierea

Această perioadă debutează după încheierea proliferărilor celulelor bazale, când prin multiplicări inegale ale celulelor epiteliale pe faţa profundă a mugurelui apare o depresiune (la formarea căreia participă şi mezenchimul). Faza este cunoscută sub numele de *faza de capsulă sau cupă*, căreia îi urmează faza de *clopot*.

În etapa de histodiferenţiere celulele încep să-şi exercite funcţiile programate, constând în formarea smalţului, dentinei, rădăcinii dentare, paradonţiului şi *gubernaculumului dentis* (fig. 81).

Formarea smalţului

În stadiul de clopot se disting patru straturi de celule epiteliale:

a) *Stratul epitelial* (*adamantin*) *intern* este format din celule înalte hexagonale cu intensă activitate metabolică – ameloblaste. Aceste celule declanşează diferenţierea celulelor mezenchimale din jur în odontoblaste (ce vor forma dentina), osteoblaste (care vor genera ţesutul osos alveolar), fibroblaste, cementoblaste etc. Formarea dentinei determină diferenţierea celulelor stratului adamantin intern în ameloblaste care elaborează intracelular matricea smalţului, ce se va calcifica după părăsirea celulei – mamă. După epuizarea funcţiilor, ameloblastele degenerează într-o masă omogenă care va forma cuticula primară a smalţului sau membrana Nasmyth.

b) *Stratul intermediar* – constituit din celule scuamoase, este situat între stratul adamantin intern şi reticulul stelat. Stratul intermediar pare să joace un rol important în formarea smalţului, deoarece el lipseşte în regiunea în care se va dezvolta rădăcina.

c) *Stratul reticului stelat* – situat între precedentele, este format dintr-o reţea fibroasă, cu celule stelate, care secretă un lichid cu rol trofic şi protector pentru mugurii dentari.

d) *Stratul adamantin extern* – un singur rând de celule plate care hrănesc ameloblastele după ce acestea au fost depuse succesiv.

Formarea dentinei

Dentinogeneza are loc înaintea amelogenezei, pe care o condiţionează. Formarea dentinei debutează cu edificarea matricei de colagen (predentina), care ulterior se va calcifica.

Formarea rădăcinii dentare

La periferia clopotului dentar, celulele epiteliale (stratul epitelial intern unit cu cel extern se multiplică şi se invaginează spre inferior, către mezenchim, formând teaca lui Hertwig. Aceasta va iniţia

formarea rădăcinii.

La început, teaca lui Hertwig proliferează orizontal formând diafragma epitelială, care îşi păstrează locul fixat în ţesut osos, indicând nivelul la care se va găsi apexul dintelui complet dezvoltat. Deci poziţia apexului rămâne fixă, în timp ce coroana evoluează spre suprafaţă.

Concomitent cu formarea tecii lui Hertwig, din celulele sacului dentar care înconjoară rădăcina se diferenţiază fibroblaste, osteoblaste şi cementoblaste. Prin depunerea de cement pe suprafaţa dentinei radiculare ca şi prin formarea şi înserarea fibrelor colagene, teaca se perforează rezultând astfel o serie de insule epiteliale care persistă tot timpul vieţii – resturile epiteliale Malassez – cu potenţial de creştere tumorală.

Formarea periodonţiului

Aparatul de susţinere a dinţilor se dezvoltă din mezenchimul care înconjoară mugurele – sacul dentar. În masa de mezenchim apar fibroblastele, care vor genera fibrele periodontale, cementoblastele şi osteoblastele.

Formarea gubernaculum-ului dentis

Gubernaculum dentis este reprezentat de către coloana de celule epiteliale care leagă mugurii dentari de mucoasa bucală. Coloanele epiteliale cu timpul se atrofiază transformându-se într-un cordon fibros cu un rol important în erupţia dentară. Acest cordon este un ghid în migrarea eruptivă a dintelui.

Morfodiferenţierea

Morfodiferenţierea se caracterizează prin apariţia centrelor de creştere a dinţilor de la nivelul membranei de joncţiune amelodentară, care dezvoltă un număr variabil de cuspizi şi tuberculi.

Morfodiferenţierea debutează cu fuzionarea zonelor cuspidiene, care nu au o creştere proporţională, deoarece nici dimensiunile cuspizilor şi tuberculilor nu sunt egale. De exemplu, un incisiv central superior are patru centre adamantinogene, care generează trei lobuli vestibulari şi cingulum-ul, adevărat cuspid hipoplazic.

Calcificarea

Procesul de calcificare (calcifiere) începe în viaţa intrauterină şi se termină în perioada extrauterină. El constă în impregnarea cu substanţe anorganice a componentelor organice de smalţ şi dentină.

Depunerile se fac ritmic şi succesiv dinspre profunzime spre

suprafaţă pentru smalţ şi dinspre suprafaţă spre profunzime pentru dentină, progresând apoi spre rădăcină. Când coroana calcificată complet începe procesul de erupţie.

Procesul de calcificare începe în luna a patra intrauterină şi se încheie după erupţia molarilor secunzi permanenţi, la aproximativ 12 – 14 ani, iar atunci când erup molarii de minte, la 20 – 30 de ani. Dentina se mineralizează până la 65 %, iar smalţul până la 96%. Ambele depuneri se fac intermitent, cu pauze, ceea ce duce la apariţia în cele două ţesuturi a unor linii (striaţii), descrise de Owen pentru dentină şi de către Retzius pentru smalţ.

Erupţia dentară

Erupţia dentară este un fenomen de creştere, corelat cu dezvoltarea dintelui, care se desfăşoară conform unui tipar genetic. Erupţia reprezintă etapa finală a odontogenezei, în care dinţii formaţi în grosimea oaselor maxilare, străbat distanţa de la locul unde s-au format până când ajung în contact cu antagoniştii lor.

Erupţia dentară începe în momentul când coroana dentară este complet formată, rădăcina fiind edificată parţial (o treime până la maximum jumătate din lungimea ei). Ea ar putea fi rezultatul proliferării pulpei dentare primitive şi a pulsaţiilor vaselor acesteia. Concomitent cu deplasarea coroanei are loc şi edificarea treptată a rădăcinii, care se finalizează odată cu închiderea apexului (aproximativ la trei ani de la realizarea contactului cu antagoniştii).

Procesul de erupţie dentară începe la vârsta de şase luni prin apariţia primilor dinţi temporari şi se termină la 18 – 25 de ani (când erup molarii trei), derulându-se concomitent cu edificarea rădăcinilor.

Dinţii îşi definitivează dimensiunile la o vârstă când maxilarele sunt în creştere şi constituie adevăraţi stimuli pentru dezvoltarea acestora.

În migrarea sa, dintele antrenează şi *sacul folicular* care se rupe când dintele străpunge mucoasa bucală. Sacul coronar se uneşte cu mucoasa gingivală formând inserţia epitelială. Sacul folicular periradicular va forma fibrele periodontale. Acestea, la rândul lor reprezintă un stimul constant şi permanent (atât timp cât există) pentru dezvoltarea sau menţinerea procesului (osului) alveolar care se formează şi dispare odată cu dintele.

De-a lungul filogenezei, erupţia dentară apare pentru întâia oară la reptile odată cu apariţia aparatului de susţinere a dinţilor implantaţi

în alveole (dinţi tecodonţi).

Atât erupţia cât şi tiparul succesiunii au suferit în cursul filogenezei modificări impresionante prin transformarea unei înlocuiri nelimitate într-una limitată la două generaţii de dinţi, temporari şi permanenţi, aspect caracteristic doar mamiferelor şi omului.

Erupţia dentară se desfăşoară de-a lungul a trei etape caracteristice: *preeruptivă* (*intraosoasă*), *prefuncţională şi funcţională*.

a) Etapa preeruptivă (intraosoasă)

În momentul în care coroana este complet formată, aceasta aşi începe mişcarea predominant verticală, edificarea rădăcinii fiind abia începută (o treime până la maximum o jumătate din lungimea ei).

La ordinea deplasării stau diferenţele dintre viteza de dezvoltare a celulelor din pulpa radiculară primară şi viteza de dezvoltare a celulelor din paradonţiul primitiv şi procesul alveolar. Există mai multe teorii care caută să explice geneza forţelor ce determină erupţia dentară. Dintre acestea amintim teoriile radiculare, pulpară, a creşterii diferenţiate etc.

b) Etapa prefuncţională

În timp ce în atapa preeruptivă modificările procesului alveolar nu au un rol determinant în deplasarea dinţilor, în etapa prefuncţională ele trec pe primul loc datorită unor procese de creştere abundentă mai ales la nivelul fundului alveolei. În cursul dezvoltării procesului alveolar se disting două etape caracteristice: etapa de erupţie a dinţilor temporari (şase luni – doi ani şi jumătate) şi etapa de erupţie a dinţilor permanenţi care începe la şase ani şi se caracterizează prin închiderea majorităţii suturilor şi încetarea influenţei acestora asupra proceselor alveolare care rămân dependente exclusiv de erupţia dinţilor.

Mişcările dinţilor sunt predominante axiale, la care se asociază deplasări meziale şi transversale.

c) Etapa funcţională

Această etapă este denumită astfel, deoarece dinţii intră propriu-zis în funcţiune, realizând planul de ocluzie. Ascensiunea şi în general, mişcările lor sunt frânate de contactele cu antagoniştii, pe de-o parte, şi cu vecinii meziali şi distali pe de altă parte. Concomitent are loc şi finalizarea creşterii rădăcinii.

Erupţia dinţilor temporari

Constituirea dentaţiei temporare debutează odată cu începutul

calcificării primului dinte temporar. Dentaţia temporară durează până la erupţia primului dinte permanent. Cele două momente sunt separate de un interval de aproximativ cinci-şase ani.

Obişnuit la naştere, mugurii dinţilor temporari se află în grosimea oaselor maxilare fără ca niciunul dintre ei să fie prezent în cavitatea bucală (această eventualitate este foarte rară şi este cunoscută sub numele de dinţi natali) dinţii natali diferenţiaţi de cei neonatali, care erup în timpul primei luni de viaţă…

Mugurii dinţilor temporari nu sunt dispuşi (în grosimea oaselor maxilare) asemănător viitoarei arcade dentare datorită diametrelor lor meziodistale mai mari faţă de spaţiul disponibil de la acest nivel. Pentru a compensa acest conflict iniţial de spaţiu, mugurii dinţilor temporari încearcă mai multe modalităţi de aliniere (plasare). Cele mai pertinente cercetări privind aceste modalităţi le-au efectuat Van Der Linder, McNamara şi Burdi. Ei au descris patru dispoziţii (luând în considerare axul mezio-distal):

La maxilar, incisivii centrali au constant o direcţie perpendiculară pe planul medio-sagital.

Tipul 1: Incisivii laterali sunt paraleli cu centralii, dar în poziţie disto-lingual, iar caninii, situaţi mai distal de laterali, formează un unghi de 600 cu planul medio-sagital.

Tipul 2: Incisivii laterali sunt meziorotaţi, iar caninii formează un unghi de 450 cu planul medio-sagital.

Tipul 3: Incisivii laterali plasaţi, distal faţă de centrali şi în poziţie palatinală, iar caninii sunt înclinaţi cu 45 – 600 faţă de planul medio-sagital.

Tipul 4: Incisivii laterali ocupă o poziţie distală faţă de centrali, iar caninii sunt situaţi în vestibulo-poziţie, aproape paraleli cu incisivii laterali.

La mandibulă: caninii realizează întotdeauna un unghi de 450 cu planul medio-sagital.

Tipul 1: Incisivii sunt dispuşi în „W”.

Tipul 2: Incisivii centrali sunt perpendiculari pe planul medio-sagital iar lateralii se situează în poziţie linguală şi uşor înclinaţi.

Tipul 3: Incisivii laterali ocupă o poziţie linguală fiind uşor mai distalizaţi decât la tipul precedent.

Tipul 4: Incisivii au o dispoziţie în „W”, însă incisivii laterali se

află într-o poziţie lingualizată faţă de canini.

Cronologia erupţiei dinţilor temporari

Durata dezvoltării unui dinte temporar de la debutul calcificării coronare până la edificarea totală a rădăcinii este de circa 20 – 25 luni. Toţi dinţii temporari îşi încep calcificarea înainte de naştere, în lunile 3 – 6 de viaţă intrauterină.

La naştere toate coroanele dinţilor temporari sunt edificate, erupţia lor întinzându-se între luna a şasea (când erup incisivii centrali inferiori) şi luna a 30-a (când erup molarii secunzi).

Secvenţa erupţiei dinţilor temporari a dat naştere la numeroase controverse în literatura de specialitate. Ei erup câte un grup pe semestru, dinţii inferiori devansând pe cei superiori cu excepţia incisivilor laterali. De remarcat că primii molari temporari apar înaintea caninilor, permiţând în jurul vârstei de 18 luni un calaj al ocluziei dinţilor temporari.

Incisivii temporari nu-şi fac apariţia într-o succesiune constantă.

În jurul vârstei de doi ani, dinţii temporari îşi termină erupţia, arcadele temporare îşi exercită funcţiile timp de patru ani, până la apariţia primului dinte permanent, când începe constituirea arcadelor mixte.

În literatura de specialitate sunt descrise o serie de variaţii normale ale erupţiei dinţilor temporari care s-ar datora unor factori diferiţi dintre care amintim: sexul, vârsta mamei, greutatea la naştere, momentul naşterii etc.

Secvenţa maturării dinţilor temporari după Logan şi Kronfeld, modificată în 1960 de către Schour, este următoarea:

Incisivii centrali inferiori 6 luni 1/2
Incisivii laterali inferiori 7 luni
Incisivii centrali superiori 7 luni 1/2
Incisivii laterali superiori 8 luni
Molarii primi 12 – 16 luni
Caninii 16 – 20 luni
Molarii secunzi 20 – 30 luni

La vârsta de un an arcul incisiv este format şi primul molar este erupt. În erupţia sa el lasă spaţiu liber pentru canin. Acest spaţiu se completează şase luni mai târziu. Arcada temporară atinge parametrii definitivi prin erupţia celui de-al doilea molar, la doi ani şi jumătate –

trei ani. La această vârstă dinţii temporari realizează contacte proximale. Între 4 – 5 ani apar tremele şi diastemele datorită creşterii rapide a maxilarelor, timp de care *mugurii dinţilor frontali permanenţi* (care ocupă o poziţie spre oral) se apropie de frontalii temporari.

Trebuie subliniat faptul că dinţii temporari (spre deosebire de cei permanenţi) nu au axe diferite de implantare. Ei prezintă o implantare aproape verticală. Incisivii sunt mai vestibularizaţi, iar în zonele de sprijin nu se observă curba lui von Spee şi nici curba lui Wilson. În sfârşit trebuie de menţionat şi faptul că feţele ocluzale ale dinţilor temporari nu adoptă dispoziţia helicoidală.

Înlocuirea dinţilor temporari

Pierderea fiziologică a dinţilor temporari este perioada de reducere treptată a rădăcinii acestora (*rizaliza fiziologică*), care începe deja la 1 – 2 ani după terminarea creşterii acestor rădăcini.

Fenomenul de rizaliză a dinţilor temporari recunoaşte în etiologia sa doi factori: *mezenchimal şi pulpar*. Mecanismul rizalizei este foarte complex. În final, rizaliza permite deplasarea mugurilor dinţilor de înlocuire (în număr de 20) spre mucoasa bucală concomitent cu pierderea spontană a dinţilor temporari. Aşadar, prima dentiţie cuprinde 20 dinţi temporari sau de lapte (*dentis decidui's. lactei*), care sunt 8 incisivi, 4 cnaini şi 8 molari de lapte, ultimul ocupând locul primeolarilor din dentiţia definitivă (fig. 82, 83).

Erupţia dinţilor permanenţi

Primordiul constituirii dentaţiei permanente este reprezentat de debutul calcificării primului dinte permanent. Acest moment este separat de cel al erupţiei ultimului dinte permanent de un interval de aproximativ 20 de ani.

Dinţii definitivi (*dentes permanentes*) provin la fel din lamelele dentare. La a 5-a lună de dezvoltare intrauterină posterior de germenii (centrele de creştere) dinţilor temporari sau de lapte se formează organul smalţului al dinţilor incisivi, canini şi premolari. În acelaşi timp plăcile dentare cresc înapoia, unde pe marginile lor se pune temelia organelor smalţului a molarilor. Următoarele etape de formare sunt identice cu cele descrise pentru dinţii temporari, anume germenii dinţilor permanenţi se află împreună cu dinţii temporari într-o alveolă dentară.

Mugurii dinţilor permanenţi sunt situaţi în cripte osoase din grosimea oaselor maxilatre. Ei sunt dispuşi spre oral faţă de dinţii

temporari ocupând poziţii care le permite o concentrare cât mai mare.

Incisivul central superior permanent se află într-o palato-poziţie faţă de rădăcinile centralului şi lateralului temporar. Premolarii nu întâmpină un conflict de spaţiu, deoarece diametrul lor mezio-distal este mai mic decât cel al molarilor temporari. Molarii permanenţi ocupă o poziţie distală faţă de molarul secund temporar, zona dispunerii lor depinzând de dezvoltarea sagitală a proceselor alveolare.

Perioada de formare a unui dinte permanent este cuprinsă între 6 – 12 ani. Erupţia unui incisiv permanent începe la aproximativ 9 ani de la debutul formării acestuia. Caninul şi premolarii erup după aproximativ 12 ani de la începutul formării, iar molarul al doilea la 13 – 14 ani. Cu excepţia molarilor primi permanenţi a căror calcificare poate începe la naştere, toţi ceilalţi dinţi permanenţi îşi încep calcificarea după naştere. Cel de al treilea molar (zis şi „măseaua de minte") apare ultimul între 19 – 30 de ani. În general dinţii mandibulei ies înaintea celor maxilari, la intervale de 2 – 4 luni.

Dinţii permanenţi, în număr de 32 sunt: 8 incisivi, 4 canini, 8 premolari şi 12 molari, repartizaţi uniform pe cele două arcade dentare (fig. 84, 85).

Abaterea procesului de dezvoltare a dinţilor pot aduce la neregularitate a depunerii substanţelor dure (giperplazia smalţului, gropiţe eroziene pe suprafaţa dintelui, defecte de decalcinare a dentinei), devierea în numărul dinţilor (întreagă sau parţială), asimetria formei a unor dinţi, asimetria aranjării dinţilor pe maxilare.

Câteva anomalii congenitale ale dinţilor (fig. 86)

De-a lungul ontogenezei pot servi o serie de perturbări care produc modificări de formă, număr, volum şi structură ale dinţilor.

Tulburările etapei de proliferare pot conduce la formarea de chisturi foliculare, dinţi, tuberculi şi rădăcini supranumerare, dinţi geminaţi, fuzionaţi sau concrescenţi, anodonţie, creşteri tumorale (odontoame, adamantinoame).

Geminaţia este anomalia prin care un dinte tinde să se subîmpartă în două formaţiuni, mai mult sau mai puţin bine exprimate (fig. 86, e).

Fuziunea dentară constă în unirea a doi sau mai mulţi dinţi vecini, normali sau supranumerari, în cursul formării şi dezvoltării mugurilor (fig. 86, d).

Concrescenţa reprezintă unirea a doi dinţi doar prin cement, fiind de obicei consecinţa unor factori de microiritaţie, care declanşează o hiperproducţie de cement (fig. 86, f).

În etapa de histodiferenţiere pot surveni perturbări care să împiedice diferenţierea unor celule sau să indice diferenţieri incomplete favorizând instalarea *dentinogenezei imperfecte sau a amelogenezei imperfecte*. De asemenea, şi în această etapă pot apare odontoame şi adamantinoame.

În etapa de morfodiferenţiere pot apare *dinţi conici* asemănători dinţilor homodonţi, *dinţii Hutchinson* (incisivi ovalari şi globuloşi, cu axul longitudinal convergent spre linia mediană şi cu marginea incizală în semilună; apar în sifilisul congenital), *dinţii Mulberry* (cu faţa ocluzială în fagure de miere), *microdonţia şi macrodonţia*.

În etapa de apoziţie calcară tulburările se manifestă sub formă de *hipoplazii de smalţ sau dentină*, *perle de smalţ*, *distrofii dentare*.

O anomalie frecventă se socoate evidenţa dintelui incisiv suplimentar sau al patrulea dinte molar. Destul de des se întâlneşte lipsa dintelui trei molar, care se erupe cu multă întârziere după 18 ani. Câteodată „măseaua de minte" se erupe după 30 – 40 de ani. Dacă al treilea molar îndeobşte lipseşte, al doilea îi slab dezvoltat; are trei tubercule în loc de patru şi o coroană mică.

Unii dinţi nu-s situaţi pe linia apofizei alveolare, ci în partea linguală sau bucală a arcului alveolar, care uşor se poate îndrepta cu metode ortopedice în perioada erupţiei dinţilor.

Generalităţi despre dinţi şi organele dentare (fig. 87)

Dinţii (*dentes*) sunt organe dure, de culoare albă, implantate în alveolele maxilarilor, care participă activ la desfăşurarea tuturor funcţiilor pe care le execută acest aparat (masticaţie, articularea cuvintelor etc.). Dispuşi pe două rânduri, constituie arcade dentare. În gura închisă arcada maxilară se suprapune de obicei peste cealaltă, mandibulară, realizând ceea ce se numeşte „muşcătură individuală", sau ocluzia dentară.

De obicei, fiecare dinte prezintă trei părţi; coroana, gâtul şi rădăcina. Coroana dentară (*corona dentis*) este partea extraalveolară a dintelui, vizibilă în cavitatea bucală şi acoperită de smalţ. În timp, datorită contactelor interdentare şi impacturilor dento-alimentare coroanele suferă modificări dimensionale şi morfologice datorate fenomenului de uzură. Uneori procesele menţionate pot fi însoţite şi de

descoperirea parţială sau totală a dentinei.

Se cunosc mai multe noţiuni pentru termenul de coroană: *coroane naturale* (pentru naturali) şi *coroane artificiale* (pentru dinţii confecţionaţi în laborator). La un dinte extras porţiunea acoperită de smalţ constituie *coroana anatomică*.

La un dinte funcţional implantat în alveolă partea vizibilă în cavitatea bucală reprezintă *coroana clinică* (*corona clinica*). Aceasta poate fi egală, mai mare sau mai mică decât cea anatomică în funcţie de nivelul inserţiei epiteliale. În cazul unei inserţii epiteliale situate la nivelul coletului anatomic spunem că cele două sunt egale. Când inserţia este retrasă spre apex şi are loc dezvelirea parţială a rădăcinii acoperită de cement, coroana clinică este mai mare decât cea anatomică. Situaţia inversă, când gingia se înseră deasupra coletului anatomic corespunde unei coroane clinice mai mici decât cea anatomică.

Forma coroanelor dentare poate fi asemănată cu diferite corpuri geometrice: piramide, prisme, cuburi.

Coroanele prezintă mai multe feţe. Acestea sunt denumite după direcţia lor de orientare. *Dinţii frontali* prezintă patru feţe axiale (*vestibulară*, *orală*, *mezială şi distală*) şi o *margine incizală*, iar *dinţii laterali* (premolarii şi molarii), cinci feţe (patru axiale şi una *ocluzală*). Limita mai mult sau mai puţin evidentă ce marchează întâlnirea dintre două feţe axiale coronare se numeşte *linie de tranziţie*.

Feţele coroanelor dentare sunt în majoritatea lor convexe, cele concave sau plane fiind mai rare.

Relieful coronar este format din relief pozitiv şi negativ. La rândul său, relieful pozitiv este reprezentat de cuspizi, tuberculi, creste de smalţ, iar cel negativ de şanţuri, fisuri, depresiuni, fosete.

Coletul dentar. Diferenţele macoscopice dintre smalţ şi cement ca şi delimitarea macroscopică între cele două ţesuturi permit cu uşurinţă vizualizarea separării dintre coroană şi rădăcină. Zona în care cele două ţesuturi se întâlnesc poartă în general numele de colet.

Noţiunea de *colet dentar* (*cervix dentis*) defineşte în general locul de unire a coroanei cu rădăcina. Joncţiunea amelo-cementară (smalt-cement), corespunde morfologic *coletului anatomic* (joncţiunea coroanei anatomice cu rădăcina antomică). *Coletul clinic* este marcat de linia de inserţie epitelială. De-a lungul vieţii inserţia epitelială se deplasează continuu în sens apical.

Linia coletului (cervicală) echivalează cu coletul anatomic este linia ce marchează limita dintre coroană şi rădăcină. Această linie este sinuoasă şi înconjoară dintele pe feţele axale.

Rădăcina dentară (*radix dentis*). Termenul de rădăcina dentară se referă în general la componenta intraalveolară a unui dinte care este acoperită de cement. *Rădăcina anatomică* este porţiunea dintelui acoperită de cement cuprinsă între apex şi colet la un dinte extras. *Rădăcina clinică* este decelabilă radiologic sau pusă în eviddenţă prin manopere chirurgicale şi reprezintă partea intraalveolară a dintelui, cuprinsă între coletul clinic şi apex.

Numărul rădăcinilor variază în funcţie de grupul căruia îi aparţine dintele şi varianta morfologică. Dinţii care prezintă o singură rădăcină se numesc *monoradiculari* şi sunt reprezentaţi de incisivi, canini şi premolari (cu excepţia premolarului prim superior), iar cei care au mai multe rădăcini sunt numiţi dinţi *pluriradiculari* (premolarul prim superior şi molarii). Există şi variaţii numerice. În sensul că unii dinţi pot prezintă mai multe rădăcini decât în mod normal (*rădăcini spranumerare*). Aceste cazuri sunt destul de rare dar apar mai frecvent la molarul trei inferior şi superior. Pe secţiune transversală, conturul unei rădăcini supranumeroare este aproape circular. La un nivel dat, o rădăcină supranumerară poate fi complet sau incomplet separată.

Rădăcinile dinţilor au forme şi dimensiuni variate. În jeneral au aspect de con cu baza situată cervical. Extremitatea liberă a rădăcinii se numeşte *apex* (*apex radicis dentis*). Aceasta poate avea diferite aspecte: ascuţit, rotunjit, în croşet, în limbă de clopot etc. la nivelul apexului se găseşte *orificiul apical* (*foramenul apical*, *foramen apicis radicis dentalis*) străbătut de mănunchiul vasculo-nervos alcătuit dintr-un filet nervos o arteriolă şi o venulă.

Suprafaţa rădăcinilor este netedă, iar uneori prezintă şanţuri, depresiuni sau creste. Rădăcinile prezintă axul mare în sens cervico-apical. Acesta poate fi angulat spre vestibular, lingual, mezial, distal, torsionat sau în baionetă.

Regiunea unde rădăcinile se separă, poartă în general numele de *furcaţie*. Atunci când există două rădăcini se numeşte *bifurcaţie*, iar dacă sunt trei rădăcini – *trifurcaţie*. Spaţiul cuprins între rădăcinile dinţilor pluriradiculari formează *ambrazura interradiculară*, iar cei dintre coletul anatomic şi furcaţia radiculară – *trunchiul radicular*.

Gradul de divergenţă dintre două rădăcini, echivalat cu unghiul dintre axele longitudinale radiculare în cele două treimi cervicale, poate fi pozitiv (axele sunt divergente apical), zero (axele sunt paralele) sau negativ (axele sunt convergente apical).

În funcţie de nivelul la care se găseşte funcţia, rădăcinile pot realiza raporturi diferite:

— Trunchi scurt, rădăcinile separându-se aproape de colet urmând a fi divergente, paralel sau convergente;

— Dintr-un trunchi se pot forma două trunchiuri secundare din care se separă câte două rădăcini;

— Trunchi mic, cu rădăcini multiple fuzionate;

— Pe o conformaţie de trunchi cu diferite ramificaţii pot apare rădăcini supranumerare.

Nominalizarea rădăcinilor se face prin termeni care precizează poziţia lor. Astfel, există rădăcini *meziale*, *distale*, *vestibulare*, *palatinale*, *mezio-vestibulare*, *disto-vestibulare*, *mezio-linguale*.

Suprafeţele totale şi dimensiunile rădăcinilor prezintă o importanţă clinică deosebită, deoarece de acestea este legată în mare parte stabilitatea şi funcţionalitatea dintelui. Dinţii care suportă forţe masticatorii mari (molarii şi mai puţin premolarii) au implicit şi o suprafaţă radiculară mare pentru ca transmiterea presiunilor la nivelul periodontului să se facă pe o arie cât mai întinsă în scopul unei dispersări a forţelor.

Configuraţia internă a dinţilor. În interiorul dintelui, circumscrisă de dentină, se găseşte *cavitatea pulpară* (*caviitas dentis*), în care este cantonată *pulpa dentară* (*pulpa dentis*). Morfologia cavităţii pulpare variază în funcţie de dinte, imitând în general forma coroanei acestuia însă la un volum de aproximativ patru-cinci ori mai mic. La dinţi monoradiculari se întâlnesc *cavităţi pulpare simple*, iar la cei pluriradiculari, *cavităţi complexe*. Porţiunea coronară a cavităţii pulpare se numeşte *cameră pulpară* (*cavitas coronae*) şi conţine *pulpa coronară* (*pulpa coronalis*). Rădăcina conţine *canalul radicular principal* (*canalis radicis dentis*), în care se află *pulpa radiculară canalară* (*pulpa radicularis*). Canalul radicular principal se deschide prin *foramenul apical* în paradonţiul periapical.

La *cavităţile pulpare simple* nu există o delimitare precisă între camera pulpară şi canalul radicular. Limita este virtuală fiind dată de un plan perpendicular pe axul longitudinal al dintelui care trece prin

coletul anatomic. Extremitatea incizală a acestor caviităţi este reprezentată de coarnele pulpare, care corespund ca număr lobulilor lobului vestibular (în general, trei). Pereţii vestibulari, orali, meziali şi distali ai acestor cavităţi constituie împreună *pereţii axiali*.

Cavităţile pulpare complexe sunt întâlnite în general la dinţi pluriradiculari, dar pot apare şi la monoradiculari. Camera pulpară corespunde grosier coroanei şi prezintă un *planşeu radicular* (cervical) cu orificiile canalelor radiculare, un *plafon coronar* (ocluzal) şi pereţii axiali (*vestibular*, *oral*, *mezial şi distal*). În ansamblu, camera pulpară are un aspect paralelipipedic, cu planşeul şi plafonul accentuat convexe, cu extensii concave în dreptul coarnelor pulpare şi orificiilor canalelor radiculare. Pereţii axiali sunt, în general, concavi. La dinţii laterali, numărul coarnelor pulpare corespunde, în general cu numărul cuspizilor.

Canalele radiculare care pornesc din camera pulpară se numesc *canale principale*. Numărul canalelor radiculare principale corespunde, în general, numărului rădăcinilor, dar există situaţii (de exemplu, primul molar inferior permanent) care prezintă două asemenea canale în rădăcina mezială.

Din canalele principale se pot desprinde alte canale care se deschid în spaţiul periodontal (*canale secundare colaterale*, situate în cele două treimi cervicale) sau canale care se deschid în spaţiul periapical şi formează *delta apicală* – canale *secundare apicale* sau *terminale*, situate în treimea apicală. Există şi canale secundare (accesorii) care se desprind din canalul principal, urmează o direcţie apicală şi se reîntorc în canalul principal. Între diferitele tipuri de canale radiculare se pot forma anastomoze (punţi pulpare). Canalele secundare intraradiculare unesc două canale radiculare principale din aceeaşi rădăcină.

Apariţia canalelor secundare colaterale este atribuită unor defecţiuni din teaca lui Hertwig, în cursul edificării rădăcinii. Numărul canalelor secundare diminuă în timp datorită proceselor de calcificare pulpară sau depunerilor de dentină secundară, urmate de obliterarea acestora.

Canalele secundare apar cu o frecvenţă mai mare la premolarii şi molarii inferiori – 53, 5% respectiv 44, 5% (Kirkham), iar incisivii centrali şi laterali inferiori prezintă cea mai redusă rată de canale accesorii. Buch şi Hulen au demonstrat prezenţa acestor canale care se

deschid în zona furcaţiei la molari în 76% din cazuri.

Când dinţii apar pe arcadă apexurile lor sunt larg deschise. În această fază şi în primii trei ani de erupţie ei sunt denumiţi *dinţi permanenţi tineri*, *dinţi imaturi*. De remarcat faptul că şi după ce rădăcina s-a edificat complet şi atinge lungimea definitivă apexul mai rămâne deschis o perioadă de aproximativ 2 – 3 ani.

În timp, datorită forţelor de presiune ce se exercită asupra dinţilor (în medie 30 – 40 kg/cm^2), procesele de resorbţie alveolară sunt compensate parţial de o apoziţie secundară de cement. Rezultatul acestui proces este devierea foramenului principal faţă de adevărat apex. După J.I. Ingle, această deviere poate atinge în 50% din cazuri distanţa de 2 mm. Concomitent, foramenele secundare pot devia cu valori duble faţă de foramenul principal (4 mm).

De remarcat este existenţa în această zonă a unei *stricturi apicale* (*strâmtori*, *constricţie apicală*), situată la extremitatea apicală a canalului radicular principal, la o distanţă de 0, 5-0, 7 mm de orificiul apical. De asupra acesteia se situează *conul dentar*, iar dedesubtul ei, *conul cementar*. Imediat sub strictură, între aceasta şi conul cementar, se descrie o zonă intermediară de tranziţie (con de tranziţie) unde se găseşte joncţiunea dentino-cementară.

Pe radiografiile dentare se observă însă o altă imagine a foramenului apical. Imaginea radiografică este diferită de realitate, conul cementar suprapunându-se cu conul dentinar.

Pe secţiune transversală, canalele radiculare principale prezintă diferite aspecte. În general se descriu două tipuri de canale: *tubulare* şi *laminare*, fiecare dintre ele prezentând variaţii.

Camera pulpară şi canalele radiculare, pe măsura trecerii timpului îşi reduc volumul, datorită depunerii de dentină secundară. La tineri, cavitatea pulpară este mai voluminoasă fiind situată aproape de suprafaţa exterioară a dintelui, iar structura apicală este slab definită, în timp ce la vârstnici cavitatea pulpară este mai redusă, iar structura tinde să se închidă. Modificările morfologice care conduc la micşorarea volumului pulpar se datorează:

— Diminuări înălţimii camerei pulpare, prin depunere de dentină secundară la nivelul plafonului şi planşeului. Ca atare, coarnele pulpare se „retractă" şi devin rotunjite la extremităţi, iar orificiile canalelor radiculare îşi reduc diametrul;

— Diminuării lărgimii camerei pulpare şi canalelor radiculare

datorită depunerilor de dentină secundară pe pereţii axiali. Uneori, se poate ajunge la obliterarea completă a orificiilor şi lumenelor canalare.

S-a mai constatat că:

— Din punct de vedere cantitativ depunerea de dentină secundară nu este egală în toate direcţiile;

— Procesul este mai intens în regiunea cervicală decât în apropierea feţei ocluzale şi se desfăşoară mai rapid în sens ocluzo-cervical decât în sens orizontal;

— Creşterea medie a grosimii pereţilor axiali ai camerei pulpare este de: 0, 3-0, 4 mm la premolari; 0, 5 mm la incisivi; 1 mm la molari şi 1, 2 la canini;

— Scăderea medie a înălţimii camerei pulpare la un molar este de 1, 5 mm.

Când la un adult se remarcă existenţa unui apex deschis situaţia poartă numele de taurodonţie şi are semnificaţie patologică. În acest caz, camera pulpară are o dezvoltare considerabilă, iar planşeul este situat mult spre apical.

Pulpa. *Pulpa dentară* (*pulpa dentis*), cantonată în camera pulpară şi canalele radiculare, este un ţesut conjunctiv lax, specializat, bogat în vase de sânge, limfatice, fibre nervoase şi celule. Pulpa se deschide în periodonţiu prin orificiul apical sau prin canalele radiculare colaterale. Consistenţa pulpei este moale şi elastică, iar volumul total al pulpei dinţilor permanenţi este de aproximativ 0, 38 ml.

Din punct de vedere topografic şi chiar funcţional se disting la nivelul pulpei trei zone:

a) pulpa coronară (din camera pulpară) – pulpa coronalis;

b) pulpa radiculară (în canalele radiculare) – pulpa radicularis;

c) pulpa apicală (din zona apicală a canalelor radiculare; ea face tranziţia între pulpă şi periodonţiu.

a) *Pulpa coronară* cantonată în camera pulpară este bogată atât în celule cât şi în elemente vasculo-nervoase, ceea ce îi conferă un potenţial de apărare crescut.

b) *Pulpa radiculară* conţine celule mai puţine şi este mai slab irigată. Ea are un metablism mai lent şi capacităţi de apărare mai reduse. Cu timpul, numărul celulelor scade progresiv în favoarea fibrelor.

c) *Pulpa apicală* este săracă în celule şi bogată în fibre; seamănă

ca structură foarte mult cu ţesutul conjunctiv periodontal.

Pulpa prezintă o *zonă centrală* şi o *zonă periferică*. *Zona centrală* este alcătuită din elemente arteriale şi venoase mai largi, fibre nervoase, fibroblaste şi fibre de colagen aflate într-o matrice intercelulară de glicozaminoglucani.

Zona periferică sau *zona odontogenă* este alcătuită din odontoblaste (la nivelul joncţiunii predentină – pulpă), o zonă lipsită de celule şi o zonă bogată în celule sub care se află stratul sau *plexul nervos parietal*. Zona lipsită de celule se mai numeşte şi *zona lui Wiel* sau *stratul bazal a lui Weil*. În regiunea coarnelor pulpare odontoblastele sunt aşezate în palisadă, spre deosebire de suprafeţe laterale ale pulpei unde apar într-un singur strat. Celulele pulpare sunt reprezentate de odontoblaste, fibroblaste, celule Schwann ce formează teaca de mielină, celulele endoteliale care căptuşesc capilarele, venele şi arterele, pericitele şi celulele mezenchimale nediferenciate. Acestea din urmă intră în acţiune când este necesară stimularea apariţiei celulelor de tip fibroblastic sau odontoblastic cu formarea dentinei de reparaţie. Alte celule sunt macrofagale, limfocitele (cu rol de apărarea pulpei), eritrocitele, leucocitele, eozinofilele şi bazofilele care se găsesc în vasele sanguine.

Odontoblastele sunt celule mici şi rotunde în stadiile iniţiale şi mari, în formă de coloană (lungimea 35 μm), în pulpa radiculară sunt cuboidale, iar în regiunea apicală sunt plate.

Odontoblastele prezintă prelungiri citoplasmatice conţinute în canaliculele dentare denumite *prelungiri odontoblastice* (*procese odontoblastice sau fibrele lui Tomes*, *care se întind până la JAD*). Aproape de JAD prelungirile se divid în mai multe ramuri terminale.

Fibroblastele sunt celulele cele mai numeroase şi se află în diverse sadii funcţionale.

În afară de celule pulpa mai conţine fibre de colagen şi substanţă fundamentală care înconjoară fibrele şi celulele.

Vascularizaţia pulpei este asigurată de ramuri ale arterei alveolare superioare şi inferioare, precum şi de ramuri ale carotidei externe. Sistemul venos însoţeşte sistemul arterial. Când arterele pătrund în pulpă prin orificiul apical, pereţii lor devin foarte subţiri. În drumul lor către coroană dau o serie de ramuri colaterale care formează un plex periferic, sub zona odontogenă. Fluxul sangvin este mai rapid în pulpă decât în alte zone ale corpului, iar presiunea

sângelui este foarte înaltă.

Vasele limfatice au pereţi subţiri, formă neregulată şi sunt mai largi decât capilarele.

Inervaţia pulpei este asigurată de nervii care pătrund prin orificiul apical şi dau numeroase ramuri terminale. Aceste ramuri terminale, formate din dendriţi mielinizaţi cât şi din dendriţi şi axoni nemielinizaţi, care formează *plexul nervos parietal* situat sub zona odontoblastică. În organul pulpar matur acest plex este vizibil numai în plafonul şi pereţii axiali ai camerei pulpare şi în cantitate mai mică în canalul radicular. Din stratul parietal, fibrele nervoase trec în zona odontogenă şi se termină printre odontoblaste şi în canaliculele dentare. Majoritatea terminaţiilor nervoase pulpare sunt în zona odontogenă şi a coroanelor pulpare, presupunându-se că ar avea rol în recepţionarea durerii. Terminaţii nervoase se găsesc în adventicie şi în tunica musculară a vaselor de sânge din pulpa centrală, având rol în contracţia şi dilatarea acestora.

În decursul timpului, pulpa suferă unele modificări regresive, fibroase şi uneori devine sediul unor calculi. Modificările regresive se datorează îmbătrânirii organului pulpar, precum şi leziunilor produse de uzura dentară, carie.

Funcţiile pulpei sunt:

— De nutriţie;

— Dentinogenetică (depunere de dentină secundară sau terţiară);

— Senzitivă;

— Defensivă (de apărare) – procese de calcificare.

Odontonul

Cele două componente (dinţii şi elementele de ataşare) alcătuiesc *odontonul*. Aşadar, prin odonton sau *organul dentar* (*organum dentale*) se înţelege un complex de ţesuturi structurale diferit, dar amortizate morfologic şi funcţional pentru a primi, amortiza şi transmite presiunile masticatorii.

Odontinul omului actual este format din două componente:

a) – dentară propriu-zisă (odonţiul);

b) – de ataşare la oasele maxilare (paradonţiul).

În 1953, la un congres desfăşurat la Geneva, la propunerea lui Weski s-a adoptat următoarea clasificare a odontonului:

Odontonul

Odonţiul
— Ţesuturi dure; – smalţ;
— Dentină;
— Ţesuturi moi: – pulpa dentară.
Paradonţiul
— De susţinere: – cement;
— Os alveolar;
— Periodonţiu;
— De acoperire – gingia.

Morfologia odontonului în varianta de mai sus se definitivează la reptilele mai evoluate, cu excepţia cementului, care apare doar la mamifere, unde masticaţia se diversifică mult. Odată cu cementul apar şi fibrele periodontale dento-alveolare.

În scopul înţelegerii morfologiei funcţionale a odontonului vom face o prezentare detailată a fiecărei componente în parte.

Odonţiul

Odonţiul este alcătuit din ţesuturi dure (smalţ, dentină), care circumscriu pulpa dentară.

Smalţul de origine ectodermică (epitelială) este cel mai dur „ţesut" al organismului, acoperind coroana dentară în totalitate. Are o grosime neuniformă, stratul cel mai gros aflându-se la nivelul cuspizilor (2 – 3 mm), iar cel mai redus la nivelul coletului anatomic.

Smalţul nu conţine celule, ceea ce îl face ca din punct de vedere histologic să nu fie considerat un ţesut propriu-zis. Spre deosebire de dentină smalţul are o configuraţie şi o grosime definitivă când dintele erupe.

Dentina formează un nucleu corono-radicular, fiind cel mai voluminos ţesut dur dentar. Ea conturează camera pulpară şi canalul radicular. Dentina este un ţesut care continuă să se formeze toată viaţa.

Pulpa dentară este un ţesut conjunctiv moale, roz, aderent la pereţii dentari, care ocupă camera pulpară şi canalul radicular. Ea conţine substanţa fundamentală, celule, fibre, vase sanguine, limfatice şi fibre nervoase.

Smalţul

Smalţul (*enomelum*), cel mai dur „ţesut" al organismului (5 – 8 pe scara Moohs), acoperă coroana dentară, având deci un rol protector şi asigurând forma şi conturul coroanei dentare. Datorită durităţii sale,

este capabil să reziste forţelor generate în cursul masticaţiei.

Smalţul se formează în cursul amelogenezei, procesul începând după depunerea câtorva micrometri de dentină la nivelul joncţiunii amelodentară (JAD).

Smalţul este alcătuit în proporţie de 96% dintr-o componentă anorganică, sub formă de hidroxiapatită (Ca 10 [P04]6 [OH]2) şi o componentă organică (enamelina) colagen, lipide şi citraţi. Smalţul mai conţine şi apă.

După Jenkins, ponderea gravimetrică (% greutate) şi volumetrică (% volum) a apei, fazei organice şi anorganice din smalţ este următoarea:

Componente smalţ	% greutate	
Faza anorganică	96, 6	
Faza organică	0, 8	
Apă	2, 6	

Faza anorganică este alcătuită dintr-un fosfat de calciu cristalizat sub formă de apatită. Apatitele au formula generală Ca10 (P04) 6 X2 simplificată uneori la Ca6 (P04) 3X. În smalţ, cea mai des întâlnită formă este hidroxiapatita (X = OH). Ca formă cristalină apatitele aparţin sistemului hexagonal. Culoarea smalţului variază de la alb la alb-cenuşiu dar, datorită transluciditătii sale şi prezenţei dentinei subiacente apare uşor gălbui.

Faza organică a smalţului are o pondere foarte mică (circa 1, 3%) care variază în funcţie de tipul şi vârsta dintelui şi de distanţa de la suprafaţa smalţului. Faza organică conţine: proteine (solubile şi insolubile), colagen, lipide şi citraţi.

Grosimea smalţului este minimă în regiunea cervicală şi este maximă (aproximativ 2, 5 mm) pe vârful cuspizilor sau marginea incizală. Smalţul este alcătuit din celule specifice – prisme de enamelină, care se întind de la joncţiunea amelodentară (JAD) la suprafaţa externă. Fiecare prismă este formată de patru ameloblaste.

Pe secţiune transversală (perpendiculară pe axul longitudinal) prismele au formă de gaură de cheie sau coadă de peşte, mult mai frecventă decât cea de potcoavă. Corpul prismei (cu o lăţime de 5 µm) este orientat spre ocluzal, iar coada (cu o lăţime de 1 µm) spre cervical. Lungimea unei prisme este de aproximativ 9 µm. Smalţul este alcătuit din prisme dispuse radiar pe suprafaţa dentinei (aproximativ 5

milioane la un incisiv şi 12 milioane la un molar) unite între ele printr-o substanţă interprismatică.

Direcţia prismelor este verticală pe suprafaţa ocluzală, oblică în şanţuri şi pe feţele laterale şi aproape orizontală la colet. Traiectul lor este uşor ondulat.

Prismele constituie unitatea arhitectonică de bază a smalţului şi sunt formate din cristale de hidroxiapatită. Acestea au o formă de bandă, ac sau hexagonală cu o lungime de 300 – 10.000 A (în medie 6.000 A) şi o lăţime de 400 – 1200 A (în medie 500 A).

Fiecare prismă conţine cristale. Cristalele din capul prismei sunt orientate după axul lung al prismei. Prismele sunt aproape perpendiculare pe JAD şi se curbează uşor către vârful cuspidului. De asemenea, sunt perpendiculare pe suprafaţa smalţului în regiunea cervicală.

Fiecare prismă se întrepătrunde cu vecina sa, capul uneia fiind lipit de gâtul celei din dreapta sau din stânga. La exterior prismele prezintă un strat ce conţine mai multă substanţă organică denumit teaca prismei. Grupurile de prisme se înclină la dreapta sau la stânga într-un unghi uşor diferit decât al grupurilor de prisme adiacente, ceea ce ar putea conferi smalţului rezistenţă la acţiunea forţelor de masticaţie. Schimbarea direcţiei prismelor de smalţ este răspunzătoare de apariţia benzilor descrise de Hunter şi Schreger. Benzi luminoase alternează cu benzi întunecate atunci când o secţiune longitudinală este privită în lumină oblică reflectată. Aceste benzi se întind pe aproximativ o jumătate din grosimea smalţului.

În perioada de edificare a smalţului toate prismele se formează printr-o rată apoziţională zilnică de 4 µm. Aceste depuneri ritmice apar ca linii întunecate şi sunt denumite linii de creştere sau striaţiile lui Retzius. În secţiunea transversală a coroanei, aceste linii apar ca cercuri concentrice. Se pare că striaţiile lui Retzius conţin mai puţine cristale şi deci sunt linii hipocalcificate.

O parte a smalţului dinţilor temporari se formează atât înainte cât şi după naştere. Datorită schimbării bruşte a mediului şi a nutriţiei la naştere, în smalţ apare o linie mai pronunţată denumită linia neonatală.

Smalţul din interiorul acestei linii reprezintă smalţul format înainte de naştere, acesta fiind mai alb şi cu mai puţine defecte decât smalţul format înainte de naştere, care se află la exteriorul liniei

neonatale. Linia neonatală este prezentată la toţi dinţii a căror coroană este la naştere într-un anumit stadiu de calcificare.

În timpul formării smalţului sau în timpul exercitării funcţiei dinţilor, pot apare unele defecte în smalţ: microlamele, lamele, spaţii hipocalcificate şi fisuri.

Smalţul este străbătut în diferite grade de către ioni şi substanţe din mediul bucal. Astfel, straturile superficiale de smalţ (circa 30 μm) sunt mai dure şi mai greu solubile. Ele conţin de 5 – 10 ori mai multe fluoruri, mai mult zinc şi plumb şi o cantitate mai mică de apă.

În regiunea cervicală a coroanelor dentare la dinţii permanenţi, joncţiunea amelo-cementară, IAC (dintre smalţ şi cement), se face în zona coletului anatomic. Se cunosc trei tipuri de joncţiune smalţ-cement.

a) cementul (embriologic se formează mai târziu decât smalţul) acoperă smalţul cervical (60 – 65%);

b) smalţul se întâlneşte cap la cap cu cementul (30%);

c) între smalţ şi cement rămâne un hiatus (spaţiu) unde dentina vine în contact cu mediul bucal (5 – 10%).

S-a afirmat că smalţul este cel mai dur ţesut al organismului, dar nu toţi dinţii au smalţul la fel de dur, mai mult duritatea lui variază în diferite regiuni ale aceluiaşi dinte. Aceasta datorită orientării prismelor diferenţelor regionale de calcificare, precum şi distribuţiei unor ioni metalici.

Dentina

În jurul cavităţii pulpare şi canalelor radiculare, atât la nivelul coroanei cât şi la nivelul rădăcinii se află un ţesut dur, continuu, care poartă numele de *dentină*.

Dentina este cel mai voluminos ţesut dur al dintelui (80 % din volumul său) fiind acoperită de smalţ (la nivelul coroanei) şi de cement (la nivelul rădăcinii).

Dentina are în compoziţia sa apă, faza organică şi faza anorganică (după Tenkins):

Componente dentină	% greutate	
Faza anorganică	70	
Faza organică	18, 9	
Apă	11, 1	

Faza organică este reprezentată de: colagen, lipide, mucopolizaharide, glicoproteine, peptide, proteine.

Faza anorganică este constituită din apatite (în principal hidroxiapatită).

Dentina prezintă din punct de vedere microscopic o structură neomogenă, fiind formată dintr-un *sistem de canalicule* care o străbat radiar dinspre camera pulpară spre periferie şi dintr-o substanţă fundamentală, intercanaliculară (pericanaliculară), mineralizată, mai puţin dură decât smalţul. Canaliculele comunică între ele prin canalicule secundare. Canaliculele au un traiect ondulat, se îngustează la periferie şi sunt mai numeroase în dentina coronară. Cu vârsta, diametrul lumenului canalicular scade. Canaliculele sunt străbătute de *prelungirile odontoblastelor* descrise de Tomes, care le-a etichetat incorect drept fibre. Odontoblastele (dentinoblaste) sunt celule pulpare dispuse în palisadă la periferia pulpei. Funcţia lor principală este dentinogeneza. Există mai multe tipuri de dentină: *predentină*, *dentină primară* (dentina de înveliş şi dentina globulară), depusă în timpul odontogenezei, *dentina secundară* care se depune în tot cursul vieţii şi contribuie la diminuarea volumului camerei pulpare şi canalului radicular şi *dentină secundară* care se depune în tot cursul vieţii şi contribuie la diminuarea volumului camerei pulpare şi canalului radicular şi *dentiţia terţiară* (de iritaţie), care apare sub acţiunea diferiţilor factori, de obicei patologici. Între prelungirile odontoblastelor şi pereţii canaliculelor există limfa dentară. Dentinogeneza are loc înaintea formării smalţului şi cuprinde două faze: formarea matricei de colagen şi depunerea fazei anorganice în matrice.

Matricea formată iniţial de către odontoblastele aflate la periferia pulpei nu este mineralizată şi se numeşte *predentină* (matrice dentinară nemineralizată). Structural este similară osteoidului. Odontoblastele secretă proteine la partea apicală a celulei şi de-a lungul prelungirilor celulare aflată în canaliculele dentare. Calcificarea apare prin depunerea de cristale pe suprafaţa şi interiorul fibrelor de colagen. Zilnic se depune o cantitate de predentină, iar cea formată în zona anterioară se mineralizează şi devine dentină matură.

În timpul perioadei de dezvoltare a coroanei şi de erupţie a dinţilor, zilnic se formează aproximativ 4 μm de dentină. După ce dintele atinge planul de ocluzie şi devine funcţional, rata de depunere

a dentinei descreşte la aproximativ 1 µm/zi. Aceste depuneri zilnice sunt vizibile microscopic sub forma unor linii de creştere denumite *liniile lui von Ebner*, după numele celui care le-a descris.

Dentina este alcătuită din 70% substanţă anorganică sub formă de cristale hidroxiapatită, 18 – 20% substanţă organică sub formă de colagen şi mici cantităţi de proteine şi 10 – 11% apă. Este mai puţin dură decât smalţul, dar este mai dură ca osul sau cementul. Are o culoare gălbuie, iar radiografic apare mai radiotransparentă decât smalţul şi mai radioopacă decât pulpa. Dentina, uşor elastică, permite impactul masticator fără fracturarea smalţului.

Dentina primară alcătuită din dentină de înveliş, dentină globulară şi dentină primară (în proporţie de 80%); la nivelul acesteia fibrele de colagen sunt mai mici în diametru şi cu mai multe defecte decât în dentina de înveliş.

Dentina de înveliş are o grosime de 150 µm şi este situată la nivelul JAD. Fibrele de colagen conţinute au un diametru de 0, 1-0, 2 µm, spre deosebire de fibrele de colagen din restul dentinei primare care au un diametru de 50 – 200 µm. Dentina de înveliş este mai puţin mineralizată şi are mai puţine defecte.

Dentina globulară prezintă defecte de mineralizare, deoarece calcosferitele globulare nu au fuzionat corect. Această dentină conţine suprafeţe mai puţin mineralizate între calosferie. Acestea sunt cunoscute sub numele de *spaţii interglobulare*. Canaliculele dentare trec fără întrerupere prin aceste zone, indicând un defect de mineralizare şi nu în formarea matricei. Dentina globulară apare mai ales în cazul deficienţei de vitamină D.

Dentina primară este caracterizată de continuitatea canaliculelor dentare de la JAD la pulpă şi de liniile de creştere care indică o depunere ritmică zilnică de aproximativ 4 µm. Dentina primară se formează până când dintele atinge planul de ocluzie şi îşi începe funcţia, după care debutează formarea de dentină secundară.

Dentina secundară se edifică mai lent decât cea primară printr-o depunere ritmică zilnică de aproximativ 1 µm. Se pare că această încetinire a procesului de depunere a dentinei împiedică obliterarea pulpei. La molari, dentina secundară se depune mai mult de plafonul şi planşeul camerei pulpare decât pe pereţii axiali, rezultând astfel o protecţie a coarnelor pulpare.

Dentina terţiară (de iritaţie, reactivă sau de reparaţie) se

formează în locurile în care sunt activate odontoblastele datorită proceselor de uzură dentară, cariilor sau procedeelor restaurative.

Dentina terţiară poate fi depusă rapid rezultând o dentină neregulată, cu canalicule rare şi accentuat ondulate şi cu posibile incluzii de celule (odontoblaste, fibroblaste, celule ale sângelui) sau se depune lent, realizând o dentină mai regulată, asemănătoare dentinei primare sau secundare. Cu timpul, structura dentinei terţiare seamănă tot mai mult cu a osului, de aceea mai este numită şi osteodentină. Dentina terţiară nu trebuie confundată cu dentina sclerotică ce reprezintă o dentină preexistentă alterată structural.

Predentina reprezintă banda de dentină nou formată la joncţiunea dentină-pulpă, care încă nu s-a mineralizat. Poate avea o grosime de 4 µm în timpul formării dentinei primare şi de 1 – 1, 5 µm în timpul formării dentinei secundare. Mineralizarea acestei benzi începe la joncţiunea dentină-predentină şi deoarece predentina se transformă în dentină, se formează o nouă bandă de predentină.

O altă clasificare a dentinei este în funcţie de localizarea ei faţă de canaliculele dentare. Canaliculele dentare pornesc în unghi drept faţă de JAD adăpostind prelungirile odontoblastelor. Raportul dintre suprafaţa JAD şi suprafaţa pulpară este de 5/1. Deci, canaliculele sunt mai rare la nivelul JAD şi în plus, au un diametru mai mic (1µm) decât la nivelul joncţiunii pulpodentare (3 – 4 µm). Raportul dintre numărul canaliculelor de la nivelul JAD şi cele de la nivelul joncţiunii pulpodentare este de 4/1.

Cercetările au demonstrat că există mai multe canalicule în dentina coronară decât în cea radiculară. Aceste canalicule trimit ramificaţii colaterale (microcanalicule sau microtubuli); care pornesc în unghi drept din canalicului principal şi se pot termina fie în canalicului principal adiacent fie în dentina intercanaliculară. Aceste microcanalicule conţin ramificaţiile proceselor odontoblastice.

Aşadar, în funcţie de localizare faţă de aceste canalicule, dentina poate fi pericanaliculară înconjurând canaliculele dentare şi dentină intercanaliculară localizată între canaliculele dentare sau, mai exact, între zonele de dentină pericanaliculară.

Dentina pericanaliculară (intracanaliculară, peritubulară) este prezentă în tot volumul dentinei, cu excepţia dentinei din vecinătatea pulpei. Dentina pericanaliculară este cu aproximativ 40% mai mineralizată decât dentina intercanaliculară. În unele zone poate

oblitera complet canaliculele dentare, de exemplu în apropierea JAD, acoperind coarnele pulpare şi în rădăcină. Dentina în care canaliculele sunt complet obliterate se numeşte *dentina sclerotică* sau *transparentă*. Ea creşte cantitativ cu vârsta şi se pare că dezvoltarea ei reprezintă un mecanism de protecţie a pulpei, scăzând permeabilitatea şi prevenind iritatea acesteia în zonele de uzură, fractură sau carie a smalţului.

Dentina intercanaliculară este alcătuită dintr-o matrice organică de colagen tip I şi cristale de hidoxiapatită. Este mai puţin mineralizată decât dentina pericanaliculară şi suferă mai puţine schimbări în decursul vieţii.

La nivelul rădăcinii, imediat sub cement, se află o zonă de dentină granulară numită stratul granular al lui Tomes, care se întinde de la JAC (joncţiunea amelo-cementară) la apexul rădăcinii. Se pare că geneza acestuia se datorează coalescenţei porţiunilor terminale al canaliculelor dentare.

Joncţiunea amelodentinară are mai multe caracteristici:

— Prezintă creste care măresc suprafaţa de contact dintre smalţ şi dentină;

— Ramificaţii ale canaliculelor dentare.

Dentina prezintă o oarecare permeabilitate, creşterea acesteia datorându-se mai multor factori, prin care forma conică a canaliculelor dentare, sistemul de ramificaţii colaterale, dispoziţia prelungirilor odontoblastelor ceea ce duce la apariţia „zonelor moarte".

În cursul vieţii, dentina suferă modificări determinate de procesele de uzură dentară, carii şi secţionare a canaliculelor dentare. Aceste modificări se manifestă sub forma unor zone moarte, zone de scleroză şi dentină terţiară sau de reparaţie.

Cementul

Cementul radicular (*cementum*) este un ţesut mezenchimal calcificat care acoperă dentina rădăcinii anatomice cu excepţia orificiului (foramenului) apical. Este de culoare alb-gălbue, şi spre deosebire de smalţ nu este lucios. Microscopic există două tipuri: *primar* (acelular) şi *secundar celular*. Distribuţia celor două tipuri de cement este variabilă: jumătatea cervicală a rădăcinii este mai bogată în cement acelular iar cea apicală în cement celular. Cementul celular se depune la suprafaţa celui acelular, care are o grosime de 10 μm. Grosimea stratului de cement în jumătatea cervicală a rădăcinii variază

între 15 şi 60 µm iar în treimea apicală şi în zona furcaţiilor 150 – 200 µm. Cementul acoperă întreaga suprafaţă a rădăcinii şi are *două funcţii importante*: *închiderea canaliculelor dentare* şi *fixarea fibrelor* periodontale pe suprafaţa sa. În 60 – 65% din cazuri cementul acoperă smalţul pe o zonă redusă, în 30% din cazuri se întâlneşte cap la cap cu smalţul şi în 10 – 15% din cazuri între cement şi smalţ rămâne un hiatus.

În formarea cementului sunt implicate celulele stratului epitelial intern care stimulează formarea dentinei radiculare şi apoi a stratului de cement intermediar pe suprafaţa rădăcinii în fibrele periodontale. *Cementoblastele*, care se diferenţiază din fibroblastele spaţiului periodontal, încep să formeze cement de-a lungul suprafeţei radiculare prin depunerea unei matrice de colagen care apoi se mineralizează.

Matricea cementoidă se formează similar cu formarea osului din osteoid şi a dentinei din predentină. Unele cementoblaste se încorporează în cementul format în jurul lor şi devin cementocite.

Cementocitele din profunzimea cementului sunt poligonale şi au mai puţine organite. De asemenea în profunzime ele dispar treptat având drept rezultat apariţia lacunelor.

Cementul este depus în timpul dezvoltării şi prezintă linii de creştere similare cu cele din os, dentină şi smalţ. El conţine o cantitate mai mică de minerale decât osul sau dentina şi deci este mai puţin dur.

Apoziţia de cement se face predominant în regiunea apicală contribuind astfel la mecanismul compensator de erupţie dentară continuă, consecutiv procesului de uzură. Remodelarea alveolei se face prin neoapaziţie de cement şi neoformare de os. Principala funcţie a cementului este asigurarea ancorării fibrelor periodontale.

Nutriţia cementului se face predominant dinspre spaţiul periodontal şi mai puţin dinspre pulpă.

Cementul dentar se deosebeşte de ţesutul osos fiindcă în timp ce osul se restructurează continuu toată viaţa (procese de apoziţie – resorbţie) în cement resorbţiile sunt mult mai rare. Adoptarea lui la funcţii se face doar prin apoziţie de ţesut nou format. Aceste aspecte au o mare importanţă clinică (în ortodonţie) unde schimbarea poziţiei unui dinte se face pe seama ţesutului osos cu o rezistenţă mai mică.

Matricia organică a cementului este alcătuită din *colagen* şi *condroitin – sulfat* iar componenţa minerală este *hidroxiapatita*.

El este depus de stratul inferior al celulelor epiteliale ale tecii

radiculare sub forma unei foiţe subţiri. Unii autori utilizează pentru acest strat termenul de *strat cementoid*. Cementul primar este alcătuit dintr-o (*enamelină*) spre deosebire de *cementul celular* care este alcătuit din *colagen*. Acest strat este similar stratului de smalţ aprismatic de pe suprafaţa coronară a dintelui. Deoarece se clasifică pe o distanţă mai mare decât cementul celular sau dentina, are o consistenţă mai dură.

După formarea completă a stratului de cement acelular începe formarea cementului celular sau secundar de către cementoblastele diferenţiate din fibroblastele spaţiului periodontal. Aceasta are o grosime de 15 – 60 μm în regiunea cervicală şi de 150 – 200 μm în regiunea apicală.

Cementul celular conţine celule numite cementocite, care se află în lacunele din interiorul cementului. Ele se află în număr mai mare în regiunea apicală. Unele dintre aceste celule au prelungiri care sunt situate în canalicule şi vin în contact cu cementocitele adiacente. Celulele din apropierea suprafeţei au organite precum: aparat Golgi, reticul endoplasmatic rugos, mitocondrii etc.

Cementul celular conţine fibre de colagen. Mănunchiurile de fibre necalcificate de la suprafaţa cementului sunt asociate cu funcţia de fixare a fibrelor periodontale şi sunt denumite *fibre extrinseci ale cementului*.

Cementul celular seamănă structural cu osul dar spre deosebire de aceasta nu conţine vase de sânge, nervi, canale haversiene sau Volkmann care la ţesutul osos reprezintă canalele de nutriţie. *Cementul celular este lipsit de sensibilitate* şi are o capacitate mai mare de a rezista resorbţiei decât osul. Deşi mai multe vase de sânge se află în apropierea suprafeţei cementului, niciunul nu pătrunde în cement.

Cu vârsta, suprafeţe relativ netede ale cementului devin mai neregulate datorită calcificării unor mănunchiuri de fibre periodontale locul fixării lor în cement. Acest proces are loc mai ales aproape de zona apicală. La vârste înaintate, depunerea continuă a cementului în zona apicală poate obtura orificiul apical. Resorbţia cementului este o caracteristică a îmbătrânirii lui. După începerea acestui proces, cementul se poate depune cu defecte, formând linii de depunere inversate ceea ce ar sugera finalizarea procesului de resorbţie şi începutul procesului de apoziţie.

Suprafaţa cementului apare perforată datorită numeroaselor

fibre periodontale perforante care se înseră pe întreaga suprafaţă a rădăcinii. Mănunchiurile de fibre de colagen ale cementului sunt mai numeroase decât cele ale osului alveolar propriu-zis, dar, atât pe dinte cât şi pe suprafaţa osului stabilindu-se un nivel similar de fixare. O caracteristică a suprafeţei cementului este capacitatea de resorbţie. Această particularitate a resorbţiei şi a apoziţiei este de o importanţă clinică deosebită deoarece permite mobilizarea dinţilor fără pierderea învelişului protector al rădăcinii. Unii cercetători susţin că un factor autoinvaziv din cement contribuie la rezistenţa sa, alţii cred că rezistenţa se datorează absenţei vascularizaţiei cementului. O altă cauză poate fi legată de distribuţia fibrelor periodontale perforante pe suprafaţa cementului. Cementul se va resorbi asemănător dentinei în timpul înlocuirii dinţilor temporari. În acest caz resorbţia rădăcinii (rizaliza fiziologică) este considerată un proces normal, fiziologic, datorită erupţiei dinţilor permanenţi. Suprafeţe de resorbţie se pot obţine şi ca rezultat al deplasării dinţilor sau al ocluziei traumatice.

În cementul îmbătrânit pot apare *cementiculi*, care, asemănător denticulilor, pot fi liberi, ataşaţi sau închişi. Au o formă rotundă sau ovalară şi pot apare şi la o persoană tânără după o traumă locală.

Parodonţiul

Parodonţiul, a doua componentă a odontonului, este un complex de ţesuturi care participă la menţinerea şi ataşarea dinţilor la maxilare. Ele diferă din punct de vedere morfologic îndeplinind funcţii diferite. Costa consideră paradonţiul un complex morfo-funcţional biomecanic şi homeostazic. Însuşirea unor detalii de morfologia parodonţiului este o condiţie esenţială pentru înţelegerea ulterioară a modificărilor cito-histo-enzimatice evidenţiate clinic în cadrul bolii parodontale, cea mai frecventă maladie care-l afectează. Parodonţiul are funcţii metabolice şi nutritive, având calităţi senzitive şi proprioceptive. În perioada formării dinţilor ţesuturile parodontale iau naştere din *sacul folicular*. Din acest sac folicular se dezvoltă cementul, periodonţiul (desmodonţiul) şi alveola (unitatea morfologică a parodonţiului).

Topografic, parodonţiul prezintă două zone destinate care în clinică realizează propria lor patologie:

— *Parodonţiul apical* situat în jurul regiunii apicale;

— *Parodonţiul marginal* (restul parodonţiului).

Parodonţiul ca şi componentă a odontonului este alcătuit din:

parodonţiul de susţinere (cementul, fibrele periodontale şi osul alveolar) şi *parodonţiul de înveliş* reprezentat de gingie.

Suprafaţa radiculară acoperită de cement şi suprafaţa peretelui alveolar delimitează *spaţiul periodontal* (dento-alveolar, desmodental), în care se află un ţesut conjunctiv fibros (fibre, celule, vase, nervi). Spaţiul peirodontal permite dintelui o mobilitate uşoară, abia perceptibilă – *mobilitatea fiziologică*.

Între cement şi peretele alveolar, în spaţiul periodontal se află un ţesut – periodonţiul. În cadrul acestuia se pot evidenţia şi o serie de fibre (ligamente). Datorită acestora unii autori descriu la acest nivel o articulaţie dento-alveolară de tip sinartroză, cunoscută sub numele de gomfoză.

Parodonţiul menţine dintele în alveolă şi transmite osului alveolar solicitările mecanice prin intermediul fibrelor periodontale, care transformă solicitarea mecanică din forţele de presiune în forţele de tracţiune.

Periodonţiul (fig. 88)

Periodonţiul (*desmodonţiul*) *este un ţesut conjunctiv* cu o structură funcţională diferenţiată, situat la nivelul spaţiului periodontal (desmodental). Este alcătuit din următoarele elemente:

a) fibre periodontale;

b) elemente celulare (firboblaste, cementoblaste, osteoblaste, osteoclaste, celule epiteliale Malassez);

c) vase sanguine şi limfatice;

d) fibre nervoase.

a) *Fibrele periodontale* leagă, în marea lor majoritate cementul de osul alveolar propriu-zis. Ele sunt *dispuse în fascicule*, au traiect sinuos (ondulate în repaus) şi sunt *colagenice*. Dispoziţia şi orientarea acestor fibre este rezultatul acţiunii stimulilor funcţionali care se exercită asupra dinţilor. Se disting mai multe tipuri de fibre, gingivale şi dento-alveolare, care pot fi:

— Orizontale (se înseră într-un unghi drept faţă de axul dintelui şi leagă cementul de osul alveolar propriu-zis);

— Oblice (leagă cementul de osul alveolar propriu-zis, inserţia cementară este mai aproape de apex);

— Apicale (între cement şi osul alveolar propriu-zis, cu direcţia radiară);

— Marginale (fibrele rebordului alveolar, care au o direcţie

oblică, de la cementul de sub inserţia epitelială la rebordul alveolar);

— Transseptale (leagă cementul subcervical a doi dinţi vecini, trecând peste septul interalveolar).

Fibrele periodontale nu au aceeaşi grosime, cele apicale fiind mai groase. Ele sunt aranjate în grupuri printre care se află spaţii ovale sau rotunde ce conţin vase de sânge, nervi şi celule.

d) *Elementele celulare* din spaţiul periodontal sunt repartizate de:

— *Firboblaste* – deseminate în tot spaţiul periodontal, au funcţia de a produce noi fibre;

— *Cementoblaste* – la suprafaţa cementului secretă matricea organică a cementului fiind dispuse mai ales în zonele active: apex şi furcaţii radiculare;

— *Osteoblaste* – secretă ţesut osteoid care ulterior se mineralizează;

— *Osteoclastele* – celule gigante polinucleate, secretă enzime proteolitice care lizează trauma organică a osului. Ele dispar odată cu finalizarea resorbţiei osoase;

— *Celule epiteliale Malassez* – provin din segmentarea tecii Hertwig care a iniţiat formarea rădăcinii. Sunt mai frecvente în jurul apexurilor şi furcaţiilor.

c) *Vasele sanguine şi limfatice*.

Vascularizaţia periodonţiului recunoaşte trei surse: vase apicale destinate pulpei, vasele perforante ale osului alveolar şi vase pentru mucoasa gingivală. Circulaţia venoasă are un traiect comun celei arteriale. În apropierea rebordurilor alveolare şi periapicale vasele sunt dispuse în ghemuri asemănătoare cu vasele glomerulului renal. În aceste vase sângele stagnează mai mult, neputând fi evacuat rapid. Această dispoziţie în ghemuri ar servi drept sistem de amortizare. Vasele limfatice străbat osul alveolar şi se drenează în ganglionii limfatici submandibulari.

d) *Formaţiuni nervoase*

Nervii pătrund în spaţiul periodontal prin regiunea apicală, prin canale perforante osoase sau dinspre marginea alveolară. În porţiunea lor terminală se ramifică şi fie îşi pierd teaca de mielină, fie nu şi-o pierd terminându-se la nivelul diferitelor tipuri de receptori: tactili, termici, dureroşi, proprioceptori etc.

Spaţiul periodontal

Spaţiul cuprins între corticala internă a osului alveolar şi cementul radicular poartă numele de *spaţiu periodontal*, *spaţiu desmodontal sau alveodentar*. El este ocupat de periodonţiu.

Spaţiul periodontal nu are o lăţime uniformă. Este mai larg aproape de marginea alveolară (O, 35 mm) şi în dreptul apexului (O, 25 mm) şi mai îngust la joncţiunea treimii apicale cu treimea medie (O, 17 mm). Acest loc marchează centrul de rotaţie a dintelui (hipomochlion), unde efectul forţelor orizontale, care tind să basculeze dintele este nul.

Fibrele periodontale

Fibrele periodontale sunt alcătuite din colagen şi sunt localizate în principal între osul alveolar şi cement. Aceste fibre conectează rădăcina dintelui şi cu ţesutul gingival.

Organizarea fibrelor periodontale

Fibrele principale sunt numite în funcţie de localizarea lor şi se clasifică în două grupuri: *grupul dento-alveolar*, care înconjoară rădăcina dintelui şi *grupul gingival* localizat în jurul coletului.

Grupul dento-alveolar

Mănunchiurile de fibre dento-alveolare ocupă aproximativ două treimi din volumul fibrelor periodontale. Majoritatea fibrelor sunt repartizate de mănunchiuri de fibre de colagen care prezintă înclinări diferite de-a lungul suprafeţei radiculare dinspre regiunea cervicală spre apex şi sunt numerotate de la 1 la 6, în funcţie de importanţa lor. Fibrele de colagen sunt fixate cu un capăt la nivelul cementului, iar cu celălalt se fixează la nivelul osului alveolar propriu-zis acţionând în principal ca un „ligament" suspensor al dintelui. Între fiecare grup de fibre există un spaţiu numit *spaţiu interstiţial* (*spaţiu interfascicular*). Aceste spaţii conţin substanţă fundamentală, celule şi elemente neurovasculare. S-a demonstrat că volumul spaţiilor interfasciculare creşte odată cu vârsta. În plus, apare o reţea de fibre mai fine care sprijină mănunchiurile dense de colagen. Această reţea devine importantă când fibrele de colagen au fost întinse exagerat sau comprimate în timpul masticaţiei.

Volumul ocupat de elementele vasculare este de 1 – 2% şi diminuă odată cu vârsta. Majoritatea fibrelor de colagen sunt aranjate în mănunchiuri. Fiecare mănunchi de fibre seamănă cu o frânghie împletită unde fibrele individuale pot fi remodelate continuu. Această remodelare poate permite adaptarea fibrelor dento-alveolare stresuri

continue şi repetate. Fibrele lui Sharpey trec ocazional prin septul interalveolar pentru a se continua cu fibre principale în spaţiul periodontal adiacent. Ele se pot direcţiona vestibular şi oral a se uni cu fibrele periostului ce acoperă osul alveolar. Fibrele de colagen alcătuiesc 50% din grosimea fasciculului de fibre periodontale.

Examinate la microscop electronic cu baleaj (MEB), mănunchiurile de fibre periodontale umane par să fie aranjate într-o reţea tridimensională. Mănunchiurile de fibre urmează un traseu ondulat de la rădăcina la os, cu sinuozităţi frecvente, ramificări şi anastomoze. Lângă cement, mănunchiurile au diametru între 3 şi 10 µm, în timp ce în apropierea osului acesta devine între 10 şi 20 µm. La mijloc grosimea se situează între 1 şi 4 µm. Vasele de sânge au un traseu longitudinal între mănunchiurile de fibre. Fibroblastele cu procesele lor citoplasmatice se situează tot între mănunchiurile de fibre. Asocierea proceselor citoplasmatice cu fibre de colagen individuale facilitează remodelarea fibrelor în timp. Există chiar ipoteze conform cărora fibroblastele ar fi răspunzătoare de schimbările dimensionale ale fibrelor în timpul tracţiunii sau compresiuni. Majoritatea fibrelor sunt colagenice, dar au fost descrise şi câteva fibre asemănătoare celor elastice, cu o structură diferită de cea a colagenului. Acestea sunt numite *fibre de oxitalan* şi se găsesc printre fibrele de colagen precum şi în pereţii vaselor de sânge. Diametrul este mai mic, iar traiectul în spaţiul periodontal este aproape longitudinal. Fibrele de oxitalan şi fibrele elastice reprezintă 20% din proteinele fibrelor periodontale, acestea fiind necolagenoase. Studiile la MEB indică faptul că fibrele de oxitalan seamănă cu fibrele elastice mature, în spaţiul periodontal uman ele fiind poziţionale printre fibrele de colagen. Fibrele de oxitalan sunt conţinute şi în pereţii vaselor de sânge, formând astfel o reţea care leagă vasele de sânge cu cementul. Fibrele de oxitalan se întind de la JDC (joncţiune dentino-cementară) la vasele localizate cel mai apical. Vasele periodontale sunt legate vertical prin fibre sau grupuri multiple de fibre care formează *tracturi*. Tracturile verticale de oxitalan nu sunt alcătuite numai din fibre ci sunt asociate şi cu vase limfatice, arteriale şi venoase individualizate într-o reţea care înconjoară complexul vascular în totalitate.

Grupul de fibre dento-alveolar cuprinde *fibrele marginale* cu originea chiar sub JAC şi care se întind până la rebordul alveolar, în

conexiune directă cu ţesutul gingival. Aceste fibre se opun intruziei dintelui. *Fibrele orizontale*, au direcţie orizontală dinspre treimea medie a cementului radicular spre osul alveolar propriu-zis. Se opun solicitărilor exercitate de forţele orizontale şi de basculare. *Fibrele oblice* au o direcţie oblică, de la suprafaţa situată imediat deasupra zonei apicale spre superior osul alveolar, având rolul de a se opune acţiunii forţelor de intruzie.

Fibrele apicale, care se întind perpendicular între apex şi osul alveolar propriu-zis din zona extremă apicală a cavităţii alveolei. Au rolul de a rezista forţelor şi extruzive aplicate asupra dintelui. Ultimul grup de fibre, care se întind între rădăcinile dinţilor pluriradiculari, se numesc *fibrele interradiculare*, ele fiind dispuse între feţele rădăcinilor dinţilor pluriradiculari. Acest grup are un rol esenţial în opunerea la forţele verticale şi laterale ce tind să modifice poziţia dintelui. Fiecare categorie de fibre îşi are propria sa funcţie, cu rol în dinamica paradontală. Toate aceste grupuri de fibre sunt ilustrate în figura 88.

Grupul gingival

Grupul gingival este alcătuit din *fibre dentogingivale* care pornesc de pe suprafaţa cementului şi ajung în gingia marginală şi aderentă, *fibrele alveolo-gingivale* care au originea la nivelul rebordului alveolar şi ajung, de asemenea în gingia marginală şi aderentă. *Fibrele circulare* sunt dispuse în jurul coletului dintelui care asigură rezistenţa la deplasarea gingiei din zona cervicală. Ultima categorie de fibre, *fibrele transseptale*, cu originea în suprafaţa cervicală a fiecărui dinte, se întinde între suprafeţe meziale şi distale ale dinţilor adiacenţi. Acest grup de fibre are rolul de a se opune separaţiei dinţilor.

Grupul de fibre dento-periostale părăseşte cementul la nivel cervical, traversează rebordul alveolar şi ajunge în periostul procesului alveolar.

Spaţiile interstiţiale

Între mănunchiurile de fibre principale se află spaţii, numite *spaţii interstiţiale*. Aceste spaţii apar atât în plan longitudinal cât şi transversal. Periodicitatea acestor spaţii este în legătură cu dispunerea vaselor şi nervilor din spaţiul periodontal. Spaţiile interstiţiale se împotrivesc impactului forţelor masticatorii, ele fiind comprimate în timpul masticaţiei şi tensiunii.

Sistemul vascular

Periodonţiul are o vascularizaţie bogată, care provine din arterele alveolară superioară şi inferioară şi din ramuri ale arterei faciale. Aceste vase sunt în legătură cu cele ale osului alveolar şi se anastomozează la nivelul spaţiului periodontal. În acelaşi timp, peirodonţiul primeşte o cantitate importantă de sânge şi de la vasele apicale şi gingivale. Vasele principale se termină într-o reţea de capilare care înconjoară rădăcina. Plexul vascular se întinde de la suprafaţa apicală la cea cervicală sub forma unor inele care înconjoară rădăcina dintelui la cea cervicală sub forma unor inele care înconjoară rădăcina dintelui la intervale regulate.

Legătura între vasele osului alveolar şi periodonţiu poate fi evidenţiată mai clar după ce osul alveolar şi dintele au fost curăţite şi spălate şi după ce plexul vascular a fost injectat cu particule de carbon. Există şi şunturi *arteriovenoase* care furnizează conexiuni directe între circulaţia arterială şi venoasă, fără ca sângele să treacă prin reţeaua capilară. În regiunea cervicală a periodonţiului există capilare răsucite descrise ca nişte glomeruli. Venele, cu o dispiziţie axială, drenează într-o reţea aflată în porţiunea apicală precum şi în vasele mai mari din septul interalveolar. Vasele limfatice urmează traiectul venelor.

Aceste elemente vasculare pot juca un rol important în asigurarea paradonţiului cu sistem hidraulic de suport care acţionează în concordanţă cu structura fibrelor, substanţei fundamentale vâscoelastice şi lichidului extracelular.

Sistemul nervos

Inervaţia periodonţiului este asigurată de fibre nervoase provenite din ramurile nervului trigemen, care intră în spaţiul periodontal prin osul alveolar, de la ţesutul gingival şi de la ramurile mai superficiale din mucoasa fixă a versantului lingual al osului alveolar. Fibrele au diametrul mai mare sau mai mic, fiind mielinizate sau nemielinizate. Trunchiurile nervoase mai mari traversează periodonţiului în zona centrală a axului lung al dintelui. Ramurile mai mici trec în osul alveolar şi de la acesta în periodonţiu. Unele fibre nervoase trec în spaţiile interstiţiale. Receptorii de presiune sunt localizaţi printre fibrele principale ale periodonţiului. Aceste terminaţii nervoase specializate sunt incluse într-o capsulă de ţesut conjunctiv şi sunt stimulate în timpul masticaţiei. S-au descris terminaţiuni nervoase specializate şi nespecializate. Aferenţele parodontale ajung la creier prin ganglionul frigeminal sau nucleul

mezencefalic al nervului trigemen. Informaţia senzitivă de la periodonţiu poate trece, fie la centrii motori ai creierului, fie la nucleii senzitivi. Majoritatea informaţiilor care ajung la aceşti nuclei pot fi transmise la talamus şi cortex.

Celulele periodonţiului

Celulele periodontale includ fibroblastele, osteoblastele, osteoclastele, cementoblastele, resturile epiteliale Malassez, celule mezenchimale nediferenciate, macrofage şi elemente vasculare şi nervoase. Majoritatea celulelor localizate în periodonţiu au funcţii formatoare şi de resorbţie.

Substanţa fundamentală

Substanţa fundamentală înconjoară şi protejează fibrele periodontale. Această matrice extracelulară este alcătuită din *apă* (70%), *glicoproteine* şi *proteoglicani* care înconjoară fibrele de colagen. Substanţele proteice şi polizaharidice sunt transportate de la capilarele sangvine la celulele substanţei fundamentale şi transportă produşi de catabolism de la celule spre vase. Substanţa fundamentală mai conţine şi acid hialuronic.

Funcţiile periodonţului

Funcţia de suport este cea mai importantă. Absenţa acestei funcţii duce la pierderea dintelui. În masticaţie, fibrele periodontale se întind şi apoi se relaxează.

Funcţia senzitivă – are receptori abundenţi şi nervi care în timpul funcţiei sesizează orice mişcare. Când receptorii sesizează presiunea, nervii trimit influxul spre SNC pentru a informa ulterior ATM şi muşchii mobilizatori.

Funcţia nutritivă – vasele de sânge ale periodontului furnizează substanţe nutritive esenţiale pentru vitalitatea proprie a cementului şi osului alveolar.

Funcţia de menţinere – ţesuturile sunt formate şi reacţionează rapid în aparatul masticator. Interacţiunea celulelor cu mediul intercelular este continuă şi ţesuturile funcţionează optim pentru o lungă perioadă de timp, dacă este menţinută starea lor de sănătate.

După Kawamura, periodonţiul asigură:

— Crearea unui reflex de protecţie la închiderea cavităţii bucale, ca răspuns al unor stimuli excesivi aplicaţi pe dinţi;

— Reglează intensitatea forţelor masticatorii în funcţie de consistenţa bolului alimentar;

— Opreşte contracţia muşchilor ridicători în momentul în care dinţii fac contact.

Îmbătrânirea periodonţiului

La fel ca şi alte ţesuturi ale organismului şi la nivelul periodonţiului apare fenomenul de îmbătrânire. Aceasta se manifestă printr-o micşorare treptată a numărului de celule precum şi a activităţii lor. Îmbătrânirea cementului şi osului alveolar are loc neregulat, apărând din loc în loc lacune. Fibrele nu se mai înseră pe întreaga suprafaţă, ci se înseră mai degrabă pe crestele dintre lacune. Activitatea periodonţiului este probabil scăzută în timpul procesului de îmbătrânire şi datorită regimului alimentar, când stimularea funcţională normală a ţesuturilor este deminuată. Cu vârsta, un periodonţiu sănătos poate exista în contextul unei sănătăţi generale bune a individului şi printr-o bună igienă orală. Retracţiile gingivale apar în legătură cu bolile gingivale şi parodontale.

Paradonţiul de înveliş

Paradonţiul de înveliş este reprezentat de *gingie* (*fibromucoasa gingivală*), parte integrantă a *mucoasei bucale*. Gingia acoperă osul alveolar, înconjoară coletele dentare şi participă la formarea *şanţului gingival*.

Dezvoltarea gingiei este asociata A cu coalescenţa dintre epiteliul oral şi cel adamantin redus în momentul erupţiei dintelui în cavitatea bucală.

Gingia se clasifică în:

— *Marginală* (neaderentă, liberă), înconjoară coletul dinţilor şi are o lăţime de O, 5 – 1, 50 mm.

Gingia marginală prezintă două versante unul extern şi altul intern. Versantul epitelial intern participă la formarea şanţului gingival şi ca atare este denumit şi *epiteliu sulcular*. Versantul extern continuă gingia aderentă faţă de care prezintă o demarcaţie reprezentată de şanţul marginal.

— *Aderentă* (*fixă*, *ataşată*), continuă pe cea marginală acoperind cementul cervical şi osul alveolar la care aderă. Lăţimea ei este între 2 – 10 mm. Ea se continuă cu mucoasa alveolară, cu mucoasa palatului dur a versantului lingual al osului alveolar. Limita dintre gingia aderentă şi mucoasa alveolară se numeşte *joncţiune* (*linie*) *muco-gingivală*.

Gingia aderentă are o consistenţă fermă, elastică şi prezintă o

înălţime variabilă fiind mai mare la nivelul dinţilor frontali (3, 5 – 4, 5 mm) şi mai mică la nivelul dinţilor laterali (1, 8 – 1, 9 mm). Faţa periferică are un aspect caracteristic de „coajă de portocală". Faţa profundă se înseră pe coletul dentar, (inserţia epitelială), pe cement (*gingia cementară*, prin fibrele cemento-gingivale) şi pe treimea superioară a osului alveolar *gingia alveolară*. La trecerea dintre gingia marginală şi cea aderentă se observă pe faţa periferică vestibulară, în unele cazuri, *şanţul marginal*, o depresiune liniară, paralelă cu marginea gingiei libere corespunde proiecţiei fundului şanţului gingival. În 60 – 70% din cazuri, până la vârsta de 10 ani, poate apare la nivelul gingiei aderente linguale mandibulare, în dreptul caninilor temporari (bilateral), un nodul moale, sesil, asimptomatic, care regresează odată cu vârsta. Este cunoscut sub numele de papila retrocanină, are o structură anatomică normală, nu necesită tratament şi este etichetat cu o anomalie minoră de dezvoltare.

Dinţii definitivi (*dentes permanentes*) apar după expulzarea celor temporali, a căror rădăcina se resoarbe sub presiunea dinţilor permanenţi (exceptând molarii definitivi, care nu erau repartizaţi în prima dentiţie). Aici ordinea de erupţie este următoarea: primii molari (între 5 – 7 ani), incisivii mediali (între 6 – 8 ani), incisivii laterali (între 8 – 9 ani), caninii (între 10 – 12 ani), premolarii (între 11 – 12 ani) şi molarul al doilea (între 12 – 14 ani). Cel de al treilea molar (zis şi „măseaua de minte") apare ultimul, între 19 – 30 de ani. În general dinţii mandibulari ies înaintea celor maxilari, la intervale de 2 – 4 luni.

În literatura de specialitate se vizează diferite aspecte ale termenului de erupţie dentară.

a) *Erupţie activă primară*.

Constă în deplasarea efectivă a dintelui în direcţie ocluzală. Această deplasare se face progresiv, fiind stimulată cu edificarea rădăcinii. Când dintele atinge planul de ocluzie, coroana clinică este egală cu coroana anatomică, *iar inserţia epitelială se plasează la nivelul coletului anatomic*. Pe măsură ce dintele participă la funcţiile ADM (aparat dento-maxilar) apare şi procesul de uzură.

b) *Erupţia activă secundară (fiziologică)*.

Cu toate că procesul de uzură scurtează lent şi progresiv coroanele dinţilor, DVO (dimensiune verticală de ocluzie) rămâne nemodificată, deoarece dintele suferă un proces de *erupţie activă lentă* proporţională cu uzura, cunoscut sub numele de *erupţie activă*

secundară. Aşadar, erupţia activă secundară tinde să compenseze reducerea înălţimii coroanei clinice. Când acest proces se desfăşoară în limite fiziologice, *lungimea rădăcinii clinice nu se scurtează*, *deoarece au loc depuneri succesive* de cement periapical.

c) *Erupţia activă secundară accelerată* (*patologică*).

Când dintele pierde contactul cu antagoniştii (prin leziuni coronare, tratamente incorecte sau extracţia acestora) asistăm la o *erupţie activă secundară accelerată*, care se integrează în sfera patologicului.

d) *Erupţia pasivă*.

În perioada de involuţie a paradonţiului marginal, asistăm la deplasarea spre apical a inserţiei epiteliale şi a gingiei marginale cu denudarea consecutivă a rădăcinilor dentare. În aceste situaţii, coroana clinică creşte în dauna rădăcinii clinice. Fenomenul este cunoscut sub numele de erupţie pasivă.

e) *Erupţia continuă*.

Erupţia continuă este un concept care susţine că erupţia dentară continuă toată viaţa, chiar şi după ce dintele ajunge în contact cu antagoniştii. Acest concept reprezintă de fapt o sinteză între noţiunile de erupţie activă (primară şi secundară) şi cea de erupţie pasivă.

f) Erupţia precoce.

Noţiunea de erupţie precoce vizează atât dinţii temporari, cât şi pe cei permanenţi. În primul caz, primul dinte temporar poate erupe la sfârşitul lunii a treia. În cadrul erupţiei precoce un rol aparte îl ocupă *dinţii natali* (prezenţi la naştere). În cazul dinţilor permanenţi se vorbeşte despre erupţie precoce când primii dinţi apar la sfârşitul vârstei de 4 ani. Prezenţa sau erupţia unor asemenea dinţi este cunoscută sub numele de dentina pralcox.

g) *Erupţia întârziată* (*tardivă*).

Noţiunea se utilizează când primul dinte temporar erupe după vârsta de 13 luni sau când primul dinte permanent erupe după vârsta de şapte ani. Prezenţa sau erupţia unor dinţi poartă numele de *dentină tardă*.

Modalităţi de sisteme de notare a dinţilor

Existenţa la om a 20 de dinţi în dentaţia temporară şi 32 în cea permanentă, aliniaţi pe două arcade superioară şi inferioară a impus elaborarea unor sisteme de notare a dinţilor. Scopul acestor sisteme este precizarea exactă a dentaţiei, arcadei superioară şi inferioară,

hemiarcadei (dreapta sau stânga) şi a poziţiei dintelui de la linia mediană. De-a lungul anilor s-a simţit nevoia lansării unor nomenclaturi, a unor notaţii a dinţilor care să faciliteze comunicarea verbală sau scrisă între specialişti şi să permită o exprimare uniformă în comunicări, manuale, lucrări ştiinţifice etc.

Aproape toate semnele elaborate până în prezent au la bază următoarele elemente:

— O linie orizontală ce separă cele două arcade – (superioară de cea inferioară) şi o linie verticală (linia mediană) ce delimitează hemiarcadele stângi de cele drepte. Rezultă astfel patru sectoare: drept superior şi inferior, stâng superior şi inferior;

— Schema sub forma unei cruci reprezintă imaginea subiectului plasat în faţa examinatorului şi invers;

— Când se folosesc noţiunile de stânga sau dreapta se iau în considerare stânga şi dreapta pacientului.

Nomenclatura anatomică atribuie un nume fiecărui dinte la care se adaugă termenul de temporar sau permanent, maxilar sau mandibular, superior sau inferior, stâng sau drept pentru a indica dentaţia, arcada şi hemiarcada căreia aparţine dintele respectiv.

Aşadar, în practica stomatologică pentru numerotarea şi recunoaşterea dinţilor se foloseşte „formula dentară", care exprimă numărul de ordine al dintelui respectiv în raport cu linia mediană, pe fiecare din cele două arcade:

Formula dentară deplină la omul matur Formula deplină a danturii temporare

87654321 12345678 2012 2102

87654321 12345678 2012 2102

sau mai simplu sau mai simplu

2123 2102

2123 2102

Morfologia dinţilor permanenţi şi a dinţilor temporari, aspect particular

(fig. 89 – 151)

Incisivii superiori permanenţi (fig. 89). Incisivul central superior. Acest dinte ocupă poziţia întâi pe hemiarcadele superioare. Este cel mai voluminos dinte din cadrul grupului incisiv şi are un rol deosebit în fizionomie. Există doi incisivi centrali de o parte şi de alta a liniei mediane.

Coroana incisivului central prezintă patru feţe (vestibulară, palatinoasă, mezială, distală), şi o margine incizală, aspectul său fiind frecvent comparat cu o lopată.

Faţa vestibulară este cea mai mare dintre feţele axiale. În sens cervico-incizal măsoară 10 – 10, 5 mm, iar mezio-distal 8, 5 – 9 mm în treimea incizală şi 7 mm cervical. Această faţă este delimitată de marginile cervicală, incizală şi proximale. Marginea cervicală este curbă cu concavitatea spre incizal. Marginea incizală are aspect ondulat în primii ani după erupţie datorită proeminenţei lobulilor vestibulari şi este uşor oblică mezio-distal şi incizo-cervical. În cazul unei ocluzii labiodonte, prin uzură, această margine devine orizontală. Marginile proximale (mezială şi distală) converg spre colet. Marginea distală este mai convexă şi mai mică. Faţa vestibulară este convexă în ambele sensuri. În sens cervico-incizal convexitatea maximă este situată în treimea cervicală, iar în sens mezio-distal în treimea mezială. Poate exista o convexitate uşor exprimată doar în treimea cervicală sau o convexitate bine reprezentată pe toată lungimea feţei. Relieful feţei vestibulare este plan-convex. Faţa vestibulară prezintă două depresiuni cu direcţie verticală mai evidente în treimea incizală care o împart în trei lobuli inegali. Acestea în ordine descrescătoare sunt: distal, mezial şi central. În morfologie primară sunt mai evidenţi, dar cu timpul dispar sub acţiunea abrazivă a alimentelor, periuţei de dinţi şi a frecării cu părţile moi (buze).

Depresiunile feţei vestibulare şi lobulii pot fi slab sau, dimpotrivă, bine exprimate. În cazuri mai rare, lobulii vestibulari pot fi mai numeroşi, ca formă şi mărime având o dispunere neregulată.

Faţa palatinală are conturul asemănător cu cel al feţei vestibulare, cu deosebirea că marginile proximale sunt mai convergente spre colet, iar dimensiunile mai reduse. Relieful său este concav în treimea incizială şi medie şi convex în treimea cervicală. Proximal, faţa este delimitată de două creste marginale. Creasta distală este mai bine reprezentată şi se continuă cu marginea incizală în timp ce creasta mezială se pierde treptat spre incizal. Ele se lăţesc şi converg spre colet, unindu-se cu cingulum-ul. Acesta este o formaţiune ce rezultă din lobul de dezvoltare palatinal. Cingulum-ul poate fi unic şi slab reprezentat, unic marcat de unul sau mai multe şanţuri, *bilobat* sau *trilobat*. El se pierde treptat spre treimea mijlocie a feţei palatinale. Între cingulum şi zona concavă poate apărea o discontinuitate a

smalţului – *foramen caecum*, ca rezultat ai nefuzionării complete a lobulilor de dezvoltare. Aici se localizează frecvent caria de pe faţa palatinală. Trepanarea dintelui se face în centrul feţei palatinale, luând ca reper iniţial *foramen caecum*. Foramenul este obişnuit unic însă pot apărea uneori două sau chiar trei foramene. În zona concavă a feţei se pot observa uneori depresiuni omologe cu cele de pe faţa vestibulară şi drept urmare pot apărea două depresiuni longitudinale.

Faţa mezială (fig. 89) are formă triunghiulară cu vârful spre incizal. Diametrul cervico-incizal este de 10 mm, iar cel vestibulo-palatinal de 7 mm. Marginile vestibulară şi palatinală respectă relieful feţelor corespunzătoare: concav-convexă palatinal şi plan-convexă vestibular. Marginea cervicală are concavitatea spre apex. Relieful este convex în ambele sensuri cu convexitatea maximă (în sens cervico-incizal) situată în treimea incizală.

Faţa distală (fig. 89). Forma sa este asemănătoare cu cea a feţei meziale prezentând însă dimensiuni mai reduse şi un relief mai convex. Convexitatea maximă se găseşte în treimea incizală. Ariile de contact sunt situate în treimea incizială (sens cervico-incizial) şi treimea vestibulară (sens vestibulo-palatinal). Aria de contact distală este situată mai spre cervical comparativ cu cea mezială.

Marginea incizală este oblică şi în sens mezio-distal şi incizio-cervical. În morfologie primară este divizată în trei segmente corespunzător celor trei lobuli de dezvoltare vestibulari. La unirea marginii incizale cu faţa mezială se formează un unghi aproape drept (800 – 900) *unghiul mezio-incizal*, iar din unirea aceleiaşi margini cu faţa distală rezultă un unghi obtuz, rotunjit, *unghiul disto-incizal*. Unghiurile incizale sunt de obicei mai rotunjite la dinţii persoanelor de sex feminin. Marginea incizală se măreşte în timp datorită abraziei şi devine suprafaţă incizală. Coroana incisivului central superior prezintă diferite variante morfologice, variante care pot fi corelate cu tipul constituţional, forma feţei şi chiar forma nasului. Aceste variante sunt denumite prin analogie cu tipurile morfologice ale feţei vestibulare: trapezoidă, dreptunghiulară (pătrată) şi ovoidă.

Incisivul central superior este un *dinte monoradicular*, *rădăcina* sa având formă cilindro-conică, aspect robust şi o lungime de aproximativ 13 mm. Ea este de obicei dreaptă fără curburi sau deformări şi împreună cu axul coroanei face un unghi obtuz. Pe secţiune transversală are aspect de triunghi echilateral cu unghiurile

foarte rotunjite (fig. 90) extracţia cu cleştele putându-se efectua fără riscuri printr-o uşoară mişcare de rotaţie în axul dintelui.

În unele cazuri raportul coroană / rădăcină este atipic, de 1/1. Faţa vestibulară a rădăcinii este cea mai lată şi uşor aplatizată comparativ cu celelalte feţe (mezio-palatinală şi disto-palatinală). Spre apex rădăcina este uşor curbată spre distal.

Camera pulpară reproduce morfologia coroanei. Este aplatizată în senss vestibulo-palatinal în segmentul coronar şi prezintă trei coarne pulpare. În rădăcină, camera pulpară se continuă cu *un canal radicular principal* larg care pe secţiune transversală la nivelul coletului are formă triunghiulară cu vârfurile rotunjite. Apical aceasta se ramifică în canale secundare apicale formând astfel delta apicală.

Incisivul lateral superior, ocupă poziţia a doua pe hemiarcadele superioare, fiind situat imediat după incisivul central. Are cea mai slabă implantare şi cele mai reduse dimensiuni dintre dinţii superiori.

Coroana este asemănătoare din punct de vedere morfologic cu cea a incisivului central. Dimensiunile lateralului sunt însă mai scăzute, iar raportul între diametrele cervico-incizal şi mezio-distal coronare este mai mare, rezultând un aspect alungit.

Coroana incisivului lateral prezintă de descris patru feţe şi o margine incizală.

Faţa vestibulară (fig. 91) are dimensiunile cele mai mari. În sens cervico-incizal măsoară 9 mm, iar mezio-distal, în treimea incizală 6, 5 mm şi cervical 5 mm.

Faţa vestibulară are o formă de patrulater, fiind delimitată de marginea incizală, cele două margini proximale şi marginea cervicală. Marginea incizală este rectilinie şi înclinată spre distal şi cervical mai mult ca cea a incisivului central, faţă de care este situată cu O, 5 mm mai cervical (în cadrul arcadei). Marginile proximale sunt mai rotunjite comparativ cu cele ale incisivului central. Marginea distală este mai scurtă şi mai convexă decât cea mezială. Marginea cervicală are forma unui arc de cerc cu deschiderea spre incizal.

Relieful feţei vestibulare este plan-convex. În sens cervico-incizal convexitatea maximă se găseşte în treimea cervicală, iar în sens mezio-distal în treimea mezială.

În treimea incizală faţa vestibulară este străbătută de două depresiuni verticale care o împart în trei lobuli: distal, mezial, central (în ordine descrescătoare a mărimii). Depresiunile diminuă până la

despărţire spre cervical. Acestea, împreună cu lobulii, sunt mai evidente imediat după erupţie, apoi dispar progresiv în morfologia secundară.

Faţa palatinală (fig. 91) este mai redusă în toate sensurile decât cea vestibulară. Prezintă un relief concav în cele două treimi incizale şi convex în treimea cervicală. Morfologia este reprezentată de: două creste marginale, cingulum şi *foramen caecum*. Crestele marginale delimitează proximal faţa palatinală, sunt convergente spre colet unde se unesc cu cingulum-ul care poate fi şters, foarte proeminent spre incizal, trilobat etc. Uneori camera pulpară trimite o prelungire în cingulum. *Foramen caecum* apare mai frecvent decât la incisivul central. Există foramene şterse, bine exprimate, unice, duble sau triple.

Feţele proximale au formă triunghiulară cu vârful spre marginea incizală. Baza triunghiulară este reprezentată de linia coletului şi are formă de „V" cu vârful rotungit orientat spre incizal. Faţa mezială (fig. 91) este mai mare decât cea distală şi are diametrul vestibulo-palatinal de 6, 0 mm, egal cu diametrul vestibulo-palatinal al coroanei. Relieful este plan spre colet şi convex spre incizal. Faţa distală (fig. 91) prezintă o convexitate în ambele sensuri care este mai evidentă decât pe faţa mezială. Ariile de contact sunt situate în treimea incizială (în sens cervico-incizial) şi în treimea vestibulară (în sens vestibulo-palatinal), aria de contact distală este situată mai aproape de cervical. În unele cazuri, feţele proximale prezintă şanţuri ce pornesc de pe faţa palatinală, traversează crestele marginale şi ajung pe feţele mezială şi/sau distală ale coroanei şi apoi ale rădăcinii. Profunzimea acestor şanţuri este variabilă.

Marginea incizală (fig. 91) are o oblicitate accentuată şi formează cu feţele proximale două unghiuri, mezio-incizal şi disto-incizal. Unghiul mezio-incizal este ascuţit şi are o valoare mai mică decât unghiul omonim al centralului, iar cel disto-incizal este obtuz şi situat mai spre cervical decât cel mezio-incizal.

Dispunerea marginilor incizale ale incisivilor laterali superiori, faţă de cele ale incisivilor centrali se corelează cu forma nasului.

Conturul coronar este influenţat decisiv de mărimea şi convexitatea lobului distal, care poate fi uşoară, moderată sau pronunţată.

Incisivul lateral superior prezintă cele mai multe variante morfologice cu excepţia, poate, a molarului trei. Astfel putem întâlni

coroane cu aspect:

— Caniniform – marginea incizală prezintă două segmente (mezial şi distal);

— Faţa vestibulară este marcată de o creastă axială de smalţ;

— Cuneiform – diametrul mezio-distal este mult mai mic decât cel cervico-incizial;

— Globosus – diametrul mezio-distal este mult mai mare decât cel cervico-incizal;

— Nanic – coroana are dimensiunile mult mai reduse în toate sensurile;

— Pătrat – dimensiunea cervico-incizală este aproximativ egală cu cea mezio-distală.

Rădăcina incisivului lateral superior prezintă cea mai slabă implantare comparativ cu a celorlalţi dinţi superiori. Este subţire şi are aspectul unui con efilat (fig. 92). Pe secţiune transversală apare ovalară (aplatizată mezio-distal) şi i se descriu patru feţe: mezială, distală, vestibulară şi palatinală. Dintre acestea, faţa mezială este cea mai mare. Pe feţele proximale pot exista două şanţuri orientate în axul lung al dintelui, mai evidente în treimea medie. Curbura radiculară apicală este orientată spre distal în majoritatea cazurilor (57%).

Morfologia camerei pulpare este asemănătoare cu cea a coroanei (fig. 92). Prezintă trei coroane pulpare corespunzătoare fiecărui lobul şi se continuă cu un singur canal radicular principal îngust. Pe secţiune transversală, canalul radicular este ovalar sau circular.

Incisivul lateral este implantat astfel încât rădăcina sa este înclinată mult spre palatinal. Acest fapt are importanţă clinică în chirurgia paradonţiului apical, parodontopatiile apicale evoluând spre abcedare cu precădere în regiunea palatinală.

Incisivul central inferior este primul dinte mandibular ocupând prima poziţie lângă linia mediană. Este cel mai mic dinte de pe ambele arcade.

Coroana are aspect de daltă (fig. 93) cu patru feţe axiale şi o margine incizală. În cele două treimi incizale este aplatizată în sens vestibulo-lingual, iar în treimea cervicală în sens mezio-distal.

Faţa vestibulară este delimitată de patru margini. Diametrele feţei vestibulare sunt de 8, 8 – 9 mm (cervico-incizal), 5 – 5, 4 mm cel mezio-distal în treimea incizală şi de 3, 5 mm cervical. Relieful acestei

feţe poate avea fie aspect plan cu convexitate redusă în zona cervicală, fie accentuat convex înclinat spre lingual. Marginea incizală, orizontală, formează cu feţele proximale două unghiuri exprimate, drepte, egale ca deschidere, care conferă simetrie coroanei. Această simetrie face dificilă diferenţierea între cei doi incisivi centrali. Marginea are aspect ondulat (lobulat) în morfologia primară datorită celor trei lobuli vestibulari. În timp, datorită uzurii, se transformă în linie şi apoi în suprafaţa incizală. Marginile proximale sunt egale, paralele în cele două treimi incizale şi convergente cervical în treimea cervicală. Marginea cervicală este concavă cu deschiderea spre incizal.

Relieful feţei vestibulare este convex spre colet şi plan spre incizal unde este marcat de existenţa a două depresiuni verticale care delimitează trei lobuli egali. Lobulii incizali pot fi slab conturaţi sau foarte proeminenţi.

Faţa linguală (fig. 93) are aceeaşi înălţime cu faţa vestibulară dar este mai îngustă mezio-distal. Relieful acestei feţe constă în aceleiaşi elemente morfologice cu cele ale incisivilor superiori care însă nu sunt la fel de pronunţate.

Aspectul concav-convex al feţei apare mai atenuat. Cingulum-ul este slab reprezentat şi dispare gradat spre incizal, iar crestele marginale sunt foarte rotunjite. Datorită trecerii line de la porţiunea concavă a feţei la cea convexă, nu există *foramen caecum*.

Feţele proximale (fig. 93) au aspect triunghiular cu baza la colet şi vârful orientat incizal. Marginea cervicală are forma unui „V" rotunjit cu deschiderea spre apex. Marginea vestibulară a feţelor este uşor convexă. Această convexitate apare mai evidentă cervical. Marginea linguală este plană incizal, concavă în treimea mijlocie şi convexă în treimea de colet. Ariile de contact proximale sunt situate în treimea incizială.

Rădăcina este unică şi puternic aplatizată mezio-distal (fig. 94). Reprezintă patru feţe: vestibulară, linguală, mezială şi distală. Dintre acestea, cele proximale sunt mai mari şi marcate fiecare de câte un şanţ longitudinal mai pronunţat în treimea medie, iar feţele vestibulară şi orală sunt rotunjite şi înguste.

Pe secţiune transversală la nivelul coletului rădăcina are aspect ovalar puternic aplatizat mezio-distal. Apexul rădăcinii este curbat spre distal. Există şi variante radiculare „în baionetă".

Camera pulpară este redusă şi prezintă trei coarne pulpare câte

unul spre fiecare lobul. *Canalul radicular principal* este îngust şi aplatizat mezio-distal, iar pe secţiune transversală este laminar (fig. 94).

Incisivul lateral este primul dinte situat distal de incisivul central inferior. În cadrul arcadelor inferioare ocupă poziţia a doua de la linia mediană. Are formă asemănătoare cu incisivul central; dar este mai voluminos.

Coroana incisivului lateral are şi ea o formă de daltă. Prezintă morfologie foarte puţin diferită de cea a centralului, de care se deosebeşte cu greu în cazul unor dinţi izolaţi (extraşi) şi cu morfologie secundară. Coroana are patru feţe şi o margine incizală.

Feţele vestibulară şi linguală sunt delimitate de aceleaşi margini şi au acelaşi relief cu feţele similare ale incisivului central cu deosebirea că marginea incizală este descendentă spre distal.

Faţa vestibulară (fig. 95) prezintă diametrul cervico-incizal de 9, 5 mm şi cele mezio-distale de 5, 5 – 6 mm în treimea incizală şi 4 mm cervical şi un relief plan-convex cu maximum de convexitate în treimea cervicală. Unghiul disto-incizal este mai rotunjit comparativ cu cel mezio-incizal. *Marginea cervicală* este accentuat curbată. În morfologie primară sunt vizibile două depresiuni care delimitează trei lobuli de dezvoltare (mezial, central şi distal), egali. În morfologie secundară faţa vestibulară este marcată de două faţete de uzură, una situată mezial mai extinsă, datorită ocluziei cu incisivul central superior, şi alta distală, mai mică ce apare în urma ocluziei cu incisivul lateral superior. De multe ori, identitatea faţetelor de uzură reprezintă unica posibilitate de a diferenţia incisivul lateral inferior de incisivul central inferior, care are în morfologie secundară o singură faţetă de abrazie (oclude doar cu incisivul central superior).

Faţa linguală are un aspect triunghiular din cauza dimensiunii reduse pe care o are marginea cervicală. Atât crestele marginale cât şi cingulum-ul sunt slab reprezentate însă sunt mai evidente decât la incisivul central. Nu există *foramen caecum*. Trepanarea se face în centrul feţei linguale.

Feţele proximale sunt triunghiulare cu baza la colet. Relieful lor este aproape plan, existând totuşi o uşoară convexitate în treimea incizală. Faţa distală fiind mai redusă, determină o situare mai spre cervical a unghiului disto-incizal. Ariile de contact sunt situate în treimea incizală. Pe faţa distală aria de contact este situată mai spre

cervical.

Incisivul lateral inferior nu prezintă variante morfologice sistematizabile.

Rădăcina este mai lungă decât cea a incisivului central inferior, fiind aplatizată mezio-distal (fig. 96). Prezintă şanţuri longitudinale pe feţele proximale. Apexul este uşor curbat spre distal.

Camera pulpară este redusă ca volum, are trei coarne pulpare, şi se continuă cu un *canal radicular principal* îngust, aplatizat mezio-distal (pe secţiune transversală apare laminar) (fig. 96).

Caninul superior este situat distal de incisivul lateral încheind grupul dinţilor frontali superiori. Ocupă poziţia a treia de la linia mediană pe hemiarcadele maxilare. Este primul dinte situat distal de sutura incisivă.

Coroana are forma conoidă fiind asemănată cu un vârf de lance. Prezintă patru feţe axiale şi o margine incizială.

Faţa vestibulară (fig. 97), are conturul asemănător cu un pentagon. În sens cervico-incizal are 9, 5 – 10,00 mm, iar mezio-distal 7, 5 mm incizal şi 5, 5 mm la colet.

Marginea incizală are aspect de „V" cu două segmente inegale. Segmentul distal al „V"-ului este mai lung şi mai ascendent spre distal ceea ce determină că vârful cuspidului să fie mai apropiat de unghiul mezio-incizal. Gradul de înclinare a segmentelor marginii incizale variază, acestea putând fi aproape orizontale sau verticale. De asemenea, există posibilitatea ca cele două segmente să aibă înclinări identice. Unghiurile ce rezultă din unirea marginii incizale cu marginile proximale sunt obtuze. Unghiul disto-incizial are o deschidere mai mare şi este situat mai cervical decât cel mezial, aproape de treimea mijlocie, fiind şi mai rotunjit decât unghiul mezio-incizal.

Unghiurile incizale pot avea diferite valori şi poziţii:

— Ambele apropiate de 1800, caninul luând forma de „peniţă" sau „colţ";

— Ambele situate aproape de cervical;

— Unghiul mezio-incizial situat aproape de cervical, iar unghiul disto-incizial situat aproape de incizial.

Vârful cuspidului poate fi şters, rotunjit sau mai bine exprimat.

Uzura determină ca această margine să aibă diferite aspecte în funcţie de ocluzie şi de dinamica mandibulară. Astfel, în raport psalidodont se remarcă o mărire a segmentului mezial datorită

contactului cu caninul inferior. În acest caz vârful cuspidului se deplasează spre distal în stadiul final transformându-se într-o linie oblică ascendentă distal. În ocluzie labiodontă, vârful cuspidului se abrazează până la dispariţie.

Marginile proximale, mezială şi distală, sunt convergente spre colet, cea distală fiind mai convexă, mai mică şi mai convergentă.

Relieful feţei este accentuat convex atât în sens mezio-distal cât şi cervico-incizial. Convexitatea maximă este situată în treimea cervicală.

Pe faţa vestibulară se pot observa două depresiuni ce separă lobulii de dezvoltare care în ordine descrescătoare a mărimii sunt: central, distal, mezial.

Marginea cervicală este convexă cu deschiderea orientată incizial.

Pe faţa vestibulară corespunzător vârfului cuspidului apare o creastă mediană (axială) care delimitează două pante, mezială şi distală.

Faţa palatinală (fig. 97), mai redusă decât cea vestibulară, este delimitată de cinci laturi. Relieful este asemănător cu cel de pe faţa palatinală a incisivului însă este mai pronunţat. Crestele marginale se unesc cu un cingulum proeminent şi convex, care după unii autori poate fi considerat un cuspid rudimentar. Din cingulum pleacă spre incizal o creastă mediană care este despărţită de crestele marginale prin două mici depresiuni. Trecerea de la cingulum la creastă se face lin, neexistând *foramen caecum*. Cingulul este mult mai bine reprezentat ca la caninii inferiori şi poate prezenta o proeminenţă spre incizal asociată cu o fosetă.

Feţele proximale au o formă triunghiulară cu vârful incizal şi baza la colet. Pe aceste feţe linia coletului este mai rotungită şi mai deschisă ca la ceilalţi frontali. *Faţa mezială* (fig. 97), are un relief convex în dublu sens (vestibulo-palatinal şi cervico-incizial) şi prezintă o mică depresiune în treimea cervicală. Diferenţa dintre cele două diametre este foarte mică, ceea ce determină aspectul proximal specific caninului superior. *Faţa distală* (fig. 97) prezintă un relief mai pronunţat în comparaţie cu faţa mezială, iar depresiunea din treimea cervicală este mai accentuată.

Ariile de contact sunt situate în treimea incizială (în sens cervico-incizial) şi în treimea vestibulară (în sens vestibulo-palatinal),

cu deosebirea că aria distală este situată mai spre cervical.

Rădăcina (fig. 98), este unică, robustă şi măsoară 17 mm, fiind cea mai lungă de pe arcada superioară. Pe secţiune transversală are fie aspect de triunghi isoscel, fie este ovalară aplatizată mezio-distal. Din perspectivă proximală, axul coronar coincide cu axul radicular. Ea poate fi foarte lungă (raport rădăcină / coroană = 1/1). În situaţii rare, un sinus maxilar extins mezial poate coapta apexul rădăcinii caninului superior.

Feţele proximale ale rădăcinii sunt marcate de către un şanţ longitudinal. Celelalte două feţe sunt mai reduse în special cea palatinală, care uneori are aspect de unghi.

Camera pulpară (fig. 98), este voluminoasă şi imită forma coroanei. Prezintă trei coarne pulpare cel mai voluminos corespunzând lobulului central. *Canalul radicular principal* este larg, unic fiind des folosit în scop protetic. Apare centrat pe secţiune transversală (la nivelul coletului), laturile mezială şi distală prezentând depresiuni dacă şanţurile longitudinale radiculare sunt exprimate.

Funcţiile caninului superior sunt: fizionomie, fonaţie (mai puţin decât incisivii), masticaţie (prehensiunea şi secţionarea alimentelor), susţinerea părţilor moi, ghidaj canin sau antero-lateral când acesta există.

Caninul inferior ocupă poziţia a treia de la linia mediană pe hemiarcadele inferioare. Asemenea omologului superior este dinte de tranziţie între grupul frontal şi lateral.

Caninul inferior, comparativ cu cel superior, este mai mic. Are rădăcina mai scurtă, şi coroana mai lungă ca acesta. Elementele morgologice însă sunt aceleaşi, fiind mai puţin exprimate.

Coroana are aspect mai alungit decât coroana caninilor superiori, putând fi şi ea comparată cu un vârf de lance. Prezintă patru feţe axiale şi o margine incizală.

Faţa vestibulară (fig. 99), este alungită cervico-incizial şi are un contur pentagonal. Această faţă măsoară 10, 3 – 11 mm (diametru cervico-incizal), diametrele mezio-distale fiind de 7 mm în treimea incizală şi 5, 5 mm cervical. Marginea incizală formează cu feţele proximale două unghiuri (mezio-incizal şi disto-incizal), cu deschiderea mai mare decât a unghiurilor similare ale caninilor superiori. Vârful cuspidului este situat mai aproape de marginea

mezială şi este mai ascuţit decât la caninul superior. *Marginile proximale* diverg spre incizial într-un grad mai mic decât la caninul superior. Relieful feţei este convex în ambele sensuri. Convexitatea maximă este situată în treimea cervicală. Pe faţa vestibulară se pot observa cei trei lobuli de dezvoltare (în ordinea descrescătoare a mărimii – central, distal şi mezial), despărţiţi între ei de două depresiuni verticale. Aceste depresiuni determină apariţia pe marginea incizală a doua uşoare denivelări. *Marginea cervicală* este o linie curbă cu concavitatea spre incizal. Este mai ondulată decât a caninului superior.

*Faţa lingual*ă (fig. 99) este mai redusă şi are limite omoloage similare cu faţa vestibulară. Relieful este mai şters comparativ cu cel al feţei palatinale de la caninul superior. *Cingulum-ul* şi *crestele de smalţ* (marginale şi mediană) nu au o delimitare netă şi apar mai şterse. Există şi variante morfologice cu relief pronunţat. Nu există *foramen caecum*.

Feţele proximale au forma triunghiulară, orientare aproape paralelă între ele şi sunt mai înalte decât cele ale caninului superior. Relieful acestor feţe este mai şters. Feţele proximale au un aspect mai alungit decât caninul superior. Ariile de contact sunt situate în treimea incizală (sens cervico-incizal) şi în treimea vestibulară (în sens vestibulo-lingual) cu menţiunea că aria de contact distală este localizată mai spre cervical.

Rădăcina. În majoritatea cazurilor caninul inferior prezintă o singură rădăcină (fig. 100). Foarte rar se pot întâlni şi variante bifide ale rădăcinii sau două rădăcini (vestibulară şi lingual*ă*), uneori cu apexurile orientate distal şi mezial.

Rădăcina este aplatizată mezio-distal, iar pe secţiune transversală are aspect ovalar cu patru feţe. În treimea medie a feţelor mezială şi distală există câte un şanţ longitudinal. Aceste şanţuti pot fi mai adânci, rezultând un aspect fals biradicular. Caninul inferior este singurul dinte la care poate exista o angulaţie între axul coronar şi cel radicular, în sens mezio-distal (coroana înclinată spre distal).

Camera pulpară este voluminoasă (fig. 100). Pot exista unul sau două canale radiculare, principale, respectiv unul sau două foramene apicale în funcţie de varianta morfologică. Aspectul secţiunii transversale la nivelul coletului, corespunde cu cea a caninilor superiori.

Grupul premolar

Premolarii sunt dinţi situaţi distal de canini şi mezial de molari. În total există opt premolari (patru superiori şi patru inferiori) repartizaţi câte doi pe o hemiarcadă. Se diferenţiază din lama dentară secundară.

Erup în locul molarilor temporali în perioada 10 – 12 ani. Împreună cu molarii formează grupul dinţilor laterali (posterior), având alături de aceştia un rol deosebit în masticaţie.

Premolarul prim superior ocupă poziţia a patra de la linia mediană pe hemiarcadele superioare, distal de canin, fiind primul dinte al grupului lateral. Comparativ cu premolarul secund el este mai puţin voluminos.

Coroana premolarului prim superior are formă paralelipipedică cu diametrul vestibulo-palatinal (9 mm), mai mare decât cel mezio-distal (7 mm). Pe secţiune transversală are contur hexagonal (aplatizat mezio-distal) cu unghiurile rotunjite. Prezintă de descris cinci feţe: patru axiale şi o faţă ocluzală.

Faţa vestibulară (fig. 101) se aseamănă cu cea a caninului, dar este mai mică (7 mm diametrul mezio-distal şi 8 – 8, 5 mm cel cervico-ocluzal) şi cu unghiurile mai rotunjite. Este delimitată de marginea ocluzală, marginile proximale şi marginea cervicală. *Marginea ocluzală* are aspectul unui „V" asimetric mult mai rotunjit şi mai puţin evident decât la canin. Segmentul distal este mai mare. Înclinarea segmentelor crestei sagitale vestibulare poate fi accentuată spre cervical, rezultând un cuspid conic sau, dimpotrivă, aproape de orizontală. Relieful feţei este convex atât în sens axial cât şi în sens mezio-distal, convexitatea maximă fiind situată mezial în treimea cervicală. *Marginile proximale* converg spre colet. *Marginea cervicală* este concavă cu deschiderea spre ocluzal. Este mai puţin curbată decât la canin.

Două depresiuni longitudinale slab vizibile delimitează cei trei lobuli (în jumătatea ocluzală). Lobulul central este cel mai mare, iar cel mezial cel mai mic.

Despersiunile, când ajung la marginea ocluzală, determină apariţia a două mici depresiuni ce conferă acesteia un aspect lobulat. Uneori, depresiunea mezială a feţei vestibulare se reduce la o simplă fisură sau fosetă.

Faţa palatinală (fig. 101) are conturul asemănător cu

precedenta, dar mai rotunjit, este mai redusă dimensional şi nu prezintă depresiuni. Relieful său este convex în dublu sens, convexitatea maximă găsindu-se în treimea mijlocie în sens cervico-incizial şi în treimea mezială în sens mezio-distal. „V”-ul ocluzal este foarte rotunjit.

Feţele proximale sunt cele mai mari datorită aplatizării coroanei în sens mezio-distal. Convergenţa spre cervical şi palatinal a acestor feţe poate fi uşoară, moderată sau accentuată, grad de convergenţă ce determină astfel aspectul feţei vestibulare, respectiv ocluzale. Spre deosebire de cele ale frontalilor, feţele proximale ale lateralilor au conturul asemănător unui trapez cu baza mare la colet.

Faţa mezială, cea mai mare dintre feţele axiale (fig. 101) are forma trapezoidală cu patru margini. Marginea ocluzală are forma unui „V” larg deschis. Marginea vestibulară este curbă cu convexitatea maximă în treimea cervicală. Marginea palatinală este mai scurtă decât cea vestibulară şi are un maximum de convexitate în treimea medie. Marginea cervicală este mai lină fiind uşor curbă cu convexitatea spre coroană. Convexitatea maximă a feţei meziale este situată vestibular în treimea ocluzală. Această faţă prezintă în regiunea cervicală o depresiune care se întinde până la jumătatea feţei. Depresiunea se continuă în sens apical cu şanţul longitudinal radicular. Tot pe această faţă, în treimea ocluzală se observă frecvent un şanţ de descărcare, aflat în continuitate morfologică cu şanţul secundar cu origine în fosa marginală mezială. Şanţul de descărcare se termină pierdut, cervical de aria de contact mezială.

Faţa distală (fig. 101) are un contur asemănător cu precedenta. Este mai redusă şi prezintă un relief mai convex. Ariile de contact sunt situate la joncţiunea treimii ocluzale cu treimea medie (în sens cervico-ocluzal) şi la joncţiunea treimii vestibulare cu treimea medie (în sens vestibulo-palatinal). Aria de contact distală este dispusă mai spre cervical.

Faţa ocluzală (fig. 102), este trapezoidală (Latrou îi atribuie acestei feţe o formă hexagonală), cu baza mare situată vestibular şi unghiurile rotunjite. Această faţă este delimitată de patru margini: vestibulară, palatinală, mezială şi distală. Marginea vestibulară convexă, prezintă două depresiuni, continuarea celor de pe faţa vestibulară. Marginea palatinală este mai mică şi mai convexă, având aspectul apropiat de semicerc. Marginea mezială este uşor convexă.

Marginea distală este mai mică şi mai convexă comparativ cu cea mezială. Marginile proximale sunt convergente spre palatinal.

Relieful ocluzal este reprezentat de doi cuspizi (vestibular şi palatinal) de crestele de smalţ ale acestora, două creste marginale, două fose marginale (mezială şi distală) şi un şanţ principal central. Cuspidul vestibular este mai mare, mai ascuţit. Vârful cuspidului palatinal este uşor deplasat spre mezial, în timp ce vârful cuspidului vestibular este plasat central. Ca atare, crestele esenţiale sunt dispuse angulat, cu deschidere spre mezial. Fiecare cuspid prezintă o creastă esenţială ce împarte versantul cuspidian intern (ocluzal) în două pante, una mezială mai mare şi una distală mai mică. Relieful pozitiv al feţei ocluzale mai cuprinde şi crestele secundare (accesorii) situate pe versantele interne ale cuspizilor. Crestele secundare, de obicei în număr de două pentru fiecare cuspid, sunt situate de o parte şi de alta a crestei esenţiale, de care sunt separate prin şanţurile secundare.

Şanţul principal central este drept, şi mai aproape de marginea palatinală. Se termină în cele două fose marginale (cea mezială fiind mai mare). Distanţa intercuspidală (măsurată între vârfurile cuspizilor) poate avea diferite valori.

Creasta marginală mezială este întreruptă uneori de un şanţ secundar care porneşte din fosa marginală mezială şi se continuă ca şanţ de descărcare pe faţa mezială.

Rădăcinile. În majoritatea cazurilor (68 – 70%) se întâlnesc două rădăcini situate: una vestibular, mai voluminoasă şi una palatinal, mai scurtă şi mai subţire. Rădăcinile iniţial unite (trunchi radicular) se separă în jumătatea cervicală (după unii autori în treimea medie) şi pot fi paralele sau divergente una faţă de alta.

Sunt situaţii în care există o singură rădăcină bifurcată în treimea apicală (bifidă – fig. 103). În aceste situaţii trunchiul radicular este aplatizat mezio-distal şi prezintă pe feţele proximale câte un şanţ longitudinal. În unele cazuri există o singură rădăcină marcată pe feţele proximale de câte un şanţ longitudinal. Feţele vestibulară şi palatinală ale rădăcinii unice converg constant spre apex şi sunt drepte sau pot fi aproximativ paralele în cele două treimi cervicale apoi unindu-se brusc în treimea apicală, rezultând un apex exprimat. Foarte rar (3 – 5%) pot fi întâlnite şi variante cu trei rădăcini (două vestibulare, una palatinală).

Camera pulpară (fig. 103), este voluminoasă şi trimite două

coarne pulpare corespunzătoare celor doi cuspizi. În funcţie de varianta morfologică a rădăcinii, camera pulpară se poate continua cu unul, două sau trei canale radiculare principale. Canalele radiculare principale sunt frecvent înguste şi sudate. Pe secţiune transversală la nivelul coletului, camera pulpară apare laminară, cu axul lung (vestibulo-palatinal) concav spre mezial. Diametrul mezio-distal este mai mare vestibular decât palatinal. Numărul foramenelor apicale variază în funcţie de numărul rădăcinilor.

Funcţia primului premolar este de: masticaţie, prin cuspidul palatinal (de sprijin) participă la stabilizarea ocluziei şi DVO, fizionomie, uneori ghidaj de grup, susţinerea părţilor moi, fonaţie.

Premolarul secund superior ocupă poziţia a cincea pe arcadele maxilare, distal de premolarii primi cu care se aseamănă foarte mult. Are coroana şi rădăcina mai reduse dimensional decât cele ale premolarului prim.

Coroana are cinci feţe, cu o asemănare evidentă ca relief şi formă cu cele ale premolarului prim astfel că majoritatea referirilor la relieful premolarului secund superior se fac prin comparaţie cu acesta.

Faţa vestibulară (fig. 104), este delimitată tot de patru margini (ocluzală, mezială, distală, cervicală) şi are un contur mai rotunjit. Depresiunile şi lobulii sunt mai puţin evidente. Relieful ei este convex în ambele sensuri, prezentând maximum de convexitate mezial în treimea cervicală.

Faţa palatinală (fig. 104), are aceeaşi dimensiune cervico-ocluzală cu faţa vestibulară. Este convexă în ambele sensuri cu maximum de convexitate situat în treimea medie sau la joncţiunea acesteia cu treimea cervicală.

Feţele proximale (fig. 104), au diametrul vestibulo-palatinal mai mare decât cel cervico-incizal. Faţa mezială este mai mare şi prezintă un relief mai convex decât la primul premolar. Ariile de contact sunt situate la joncţiunea treimii ocluzale cu cea medie (în sens cervico-ocluzal) şi la joncţiunea treimii vestibulare cu cea medie (în sens vestibulo-palatinal) cu menţiunea că pe faţa distală aria de contact este situată mai spre cervical.

Faţa ocluzală (fig. 105), prezintă aceleaşi elemente morfologice cu cele întâlnite la premolarul prim însă conturul este mai rotunjit, cuspizii sunt egali ca înălţime şi volum, iar şanţul intercuspidian este plasat la distanţe egale de marginile palatinală şi vestibulară. Marginile

proximale ale feţei ocluzale au o convergenţă redusă spre palatinal, fiind aproape paralele. Şanţul principal central poate varia ca aspect de la o fisură adâncă până la o depresiune superficială. Uneori fosele marginale lipsesc, centrul feţei ocluzale fiind marcat de o faţă adâncă. În această situaţie există şanţuri secundare în formă de X, care pornesc din fosa respectivă. De asemenea o serie de şanţuri secundare ca traiect şi distribuţie pot complica morfologia ocluzală, conferindu-i un aspect „ridat".

Creasta marginală mezială poate prezenta în mijlocul ei o proeminenţă de smalţ. Vârfurile cuspizilor sunt decalate spre mezial şi plasate central unul faţă de celălalt.

Rădăcina în mod obişnuit este unică şi aplatizată mezio-distal (fig. 106), însă există variante cu două sau chiar trei rădăcini. Rădăcina unică prezintă pe feţele proximale şanţuri longitudinale.

Camera pulpară redă morfologia coroanei, are două coarne pulpare (fig. 106), şi se continuă cu un *canal radicular principal larg*, cu două mai reduse sau, în cazuri foarte rare, cu trei. Pe secţiune transversală la nivelul coletului (fig. 106), canalul radicular principal apare laminar, centrat în suprafaţa de secţiune. Marginile proximale pot prezenta depresiuni.

Premolarul prim inferior în cadrul unei hemiarcade inferioare ocupă poziţia a patra de la linia mediană fiind primul dinte al grupului lateral inferior.

Coroana prezintă patru feţe axiale şi o faţă ocluzială.

Faţa vestibulară (fig. 107), se aseamănă cu faţa similară a caninului inferior, dar are dimensiuni mai reduse (8 – 8, 5 mm în sens cervico-ocluzal, în sens mezio-distal 7 mm în treimea ocluzală respectiv 5 mm cervical), iar „V"-ul ocluzal al cuspidului vestibular este mai rotunjit. *Marginile proximale* sunt convergente spre cervical, cea distală fiind mai scurtă şi mai convexă. *Marginea cervicală* este curbă cu concavitatea spre ocluzal, apărând mai puţin pronunţată decât la canin. Treimile ocluzală şi medie ale feţei sunt puternic înclinate spre lingual. Relieful feţei vestibulare este convex în dublu sens. Convexitatea maximă se găseşte în treimea cervicală. Două depresiuni longitudinale împart faţa în trei lobi. Dintre aceştia, cel central este cel mai voluminos, iar cel mezial este cel mai mic.

*Faţa lingual*ă (fig. 107), are dimensiuni mult mai reduse decât faţa vestibulară. Premolarul prim fiind un dinte care face trecerea de la

dinţii monocuspidaţi (caninii) la dinţii pluricuspidaţi (premolarii doi şi molarii), gradul de dezvoltare ale cuspidului lingual variază, influenţând astfel înălţimea feţei linguale. Atunci când cuspidul lingual este mic înălţimea acestei feţe poate ajunge până la două treimi sau chiar la jumătate din înălţimea feţei vestibulare. Relieful feţei linguale este accentuat convex în ambele sensuri şi prezintă o înclinare înspre lingual. Pe această faţă se observă un şanţ de descărcare mezio-lingual, care porneşte ca şanţ secundar din fosa marginală mezială, traversează creasta marginală mezială şi ajunge pe faţa linguală în dreptul liniei de tranziţie dintre aceasta şi faţa mezială. Foarte rar există şi un şanţ de descărcare disto-lingual.

Feţele proximale (fig. 107), au diametrul vestibulo-lingual mai mic decât cel cervico-ocluzal şi se înscriu într-un trapez cu baza mare la colet. Ele converg spre cervical şi spre lingual, iar relieful lor este uşor convex. Faţa mezială este mai puţin extinsă în sens cervico-ocluzal şi mai convexă decât faţa distală, ceea ce face ca premolarul prim inferior să constituie o excepţie în acest sens. Ariile de contact sunt situate în sens vestibulo-oral la joncţiunea treimii vestibulare cu treimea medie, iar în sens cervico-ocluzal la joncţiunea treimii ocluzale cu treimea medie. Aria de contact distală este situată mai spre cervical.

Faţa ocluzală (fig. 108), are conturul asemănător unui trapez cu baza mare spre vestibular şi este puternic înclinată spre lingual. Această înclinare se datorează diferenţei de înălţime dintre cei doi cuspizi (vestibular-oral). Cuspidul vestibular fiind mai voluminos de aproximativ 2, 5 ori decât cel lingual, planul cuspidian ocluzal este înclinat spre lingual la 450, iar şanţul principal central (mezio-distal), este situat mai aproape de faţa linguală. Acest şanţ este curb cu concavitatea spre vestibular şi îşi are originea în cele două fose marginale, mezială şi distală. Fosa distală este mai largă. În unele cazuri şanţul poate fi doar uşor schiţat şi atunci între cuspizi apare o creastă transversală de smalţ. Crestele marginale pot fi şterse sau foarte bine exprimate. Relieful ocluzal mai include crestele sagitale, esenţiale şi secundare ale cuspizilor, precum şi şanţurile secundare. Extrem de rar se poate remarca existenţa a doi cuspizi linguali.

Rădăcina în majoritatea cazurilor este unică, în formă de con efilat cu apexul curbat spre distal. Este uşor aplatizată mezio-distal şi prezintă pe feţele proximale şanţuri longitudinale, şanţul mezial fiind

mai exprimat. Apexul poate prezenta fenomenele de hipercementoză ceea ce face ca el să apară îngroşat (rădăcină în „limbă de clopot").

Camera pulpară (fig. 109) are plafonul paralel cu planul ocluzal cuspidian. Coarnele pulpare sunt în număr de două: unul vestibular mai voluminos şi unul lingual. *Canalul radicular principal* este larg, sensibil aplatizat mezio-distal şi unic în majoritatea cazurilor (3, 5%), putând apare însă şi variante cu două sau chiar trei canale. Pe secţiune transversală la nivelul coletului, canalul radicular apare ovalar, centrat în suprafaţa de secţiune. Privită proximal rădăcina realizează cu coroana un unghi obtuz deschis lingual (angulaţie corono-radiculară).

Funcţiile premolarului prim inferior: masticaţie prin cuspidul vestibular (de sprijin) participă la stabilizarea ocluziei şi DVO, ghidaj de grup (când există).

Premolarul secund inferior ocupă poziţia a cincea pe hemiarcadele inferioare şi are dimensiuni mai mari decât premolarul prim.

Coroana este cea mai voluminoasă din cadrul grupului premolarilor şi prezintă o formă cilindrică cu patru feţe axiale şi o faţă ocluzală.

Faţa vestibulară (fig. 110), are delimitări asemănătoare cu faţa similară a premolarului prim. Diamtrul cervico-ocluzal este de 8 mm, iar diametrele mezio-distale sunt de 7 – 7, 2 mm (în treimea ocluzală) şi 5 – 5, 2 mm cervical. *Marginea ocluzală* este în formă de „V" larg deschis, mai rotunjit decât la ceilalţi premolari. *Marginile proximale* converg spre colet, cea distală fiind mai scurtă şi mai convexă. *Marginea cervicală* are formă de semicerc cu concavitatea spre ocluzial. Relieful feţei vestibulare este convex în ambele sensuri (cervico-ocluzal şi mezio-distal), maximum de convexitate găsindu-se în treimea cervicală. Spre ocluzal apar două depresiuni verticale ce delimitează trei lobuli. Lobulul central este cel mai mare şi poartă vârful cuspidului vestibular. Faţa vestibulară este înclinată spre lingual.

Faţa linguală (fig. 110) este mai redusă decât precedenta în varianta bicuspidă sau are aceeaşi întindere, în varianta tricuspidă. Marginea ocluzală poate prezenta un contur diferit în funcţie de numărul cuspizilor linguali. Astfel când există doi cuspizi linguali – situaţia cea mai frecventă – are forma literei „M" cu vârfurile rotunjite, iar când există un singur cuspid lingual marginea prezintă un singur

vârf foarte șters. Feţele vestibulară şi linguală converg spre ocluzal.

Feţele proximale, au diametrul cervico-ocluzal mai mic decât cel vestibulo-lingual. Faţa distală este mai mică şi prezintă un relief mai convex decât cea mezială. Unii autori atestă convergenţa spre ocluzal a feţelor proximale. Ariile de contact şi convexităţile maxime ale acestor feţe sunt situate la joncţiunea treimii vestibulare cu treimea medie (sens vestibulo-lingual) şi la joncţiunea treimii ocluzale cu treimea medie (sens cervico-ocluzal). În varianta tricuspidală, feţele proximale sunt divergente lingual (Latrou).

Faţa ocluzală (fig. 111) are conturul asemănător unui patrulater cu unghiurile foarte rotunjite. Marginea vestibulară este mai mare decât cea linguală (în varianta bicuspidă), sau mai mică (varianta tricuspidă). Planul cuspidian ocluzal al premolarului secund are înclinare de doar 150 spre lingual (faţă de 450 cât are premolarul prim). Relieful acestei feţe variază în funcţie de varianta morfologică. Astfel există:

— *Varianta bicuspidă* (mai rară) la care cuspidul vestibular apare mai voluminos decât cel lingual, iar şanţul principal central este uşor curb cu concavitatea orientată spre vestibular şi se termină în două fose proximale (fosa distală este mai mare ca cea mezială).

— *Varianta tricuspidă* ce reprezintă un contur al feţei ocluzale mai pătrat cu latura linguală mai mare datorită celor doi cuspizi linguali (mezio-lingual mai mare şi disto-lingual mai mic). Pe faţa ocluzală se găsesc trei şanţuri (mezio-central, centro-distal şi centro-lingual), dispuse în forma literei „Y", care prin intersectare formează fosa centrală. În această variantă, faţa ocluzală prezintă cu trei creste esenţiale.

Rădăcina (fig. 112), are aspect asemănător cu rădăcina primului premolar, dar este mai voluminoasă şi nu prezintă şanţuri longitudinale pe feţele proximale. Şi la premolarul secund inferior este posibilă apariţia rădăcinilor „în limbă de clopot".

Camera pulpară (fig. 112), este mai voluminoasă şi prezintă două sau trei coarne pulpare, în funcţie de variantă morfologică. În majoritatea cazurilor se continuă cu un singur canal radicular principal. Uneori apar două şi extrem de rar (0, 5%) trei canale. Pe secţiune transversală la nivelul coletului (fig. 112) canalul radicular apare ovalar, cu axul mare orientat vestibulo-lingual. Canalul este centrat în suprafaţa de secţiune.

Grupul molar. Molarii permanenţi sunt în număr de doisprezece (şase superiori şi şase inferiori), câte trei pe fiecare hemiarcadă. Feţele ocluzale întinse, precum şi rădăcinile voluminoase ce asigură un sprijin paradontal foarte bun, face ca molarii să fie dinţii ce mai adaptaţi desfăşurării funcţiei masticatorii. Molarii permanenţi se diferenţiază din lama dentară primară şi nu înlocuiesc niciun dinte temporar (sunt deci dinţi monofizari sau accesionali) erupând distal de aceştia. Intervalul lor de erupţie este cuprins între 6 şi 18 ani. Acest interval se poate extinde până după vârsta de 25 de ani, datorită molarilor trei care pot erupe tardiv.

Primul molar permanent superior este cel mai voluminos dinte superior, fiind situat în poziţia a şasea pe hemiarcade de linia mediană.

Coroana are formă cuboidală, cu patru feţe axiale şi una ocluzală. Diametrul mezio-distal maxim este de 10 mm vestibular şi de 11 mm palatinal. În sens vestibulo-palatinal coroana măsoară 11 mm.

Faţa vestibulară (fig. 113), este asemănătoare unui trapez cu baza mare spre ocluzal. Are o înălţime de 7, 5 mm. În sens mezio-distal în treimea ocluzală măsoară 10 mm iar cervical 8 mm. Faţa vestibulară este delimitată de patru margini: ocluzală, mezială, distală şi cervicală. *Marginea ocluzală* are aspectul unui dublu „V" cu vârfurile rotunjite şi este divizată de şanţul centro-vestibular în două „V"-uri inegale. „V"-ul mezial este mai mare de unde rezultă că şi lobul, respectiv cuspidul mezio-vestibular este mai mare decât cel disto-vestibular. *Marginile proximale* converg spre cervical. Marginea distală este mai convergentă şi mai rotunjită decât cea mezială. Marginea cervicală este uşor concavă cu deschiderea spre ocluzal, iar corespunzător zonei de furcaţie a rădăcinilor vestibulare prezintă o uşoară denivelare. Relieful feţei vestibulare este convex în dublu sens şi prezintă maximum de convexitate în treimea cervicală. În jumătatea ocluzală se observă un şanţ de descărcare (care delimitează cei doi lobi vestibulari), continuarea şanţului ocluzal centro-vestibular, care se termină la jumătatea înălţimii feţei printr-o fosetă. Şanţul este mai mare decât faţa aproape de marginea distală.

Faţa palatinală (fig. 113), are o delimitare asemănătoare feţei vestibulare. Conturul ei are de asemenea forma unui trapez, dar diferenţa dintre baza mare (situată ocluzal) şi baza mică (situată cervical) este mai evidentă. Primul molar superior este singurul dinte la care faţa palatinală are diametrul mezio-distal mai mare decât faţa

vestibulară.

Marginea ocluzală, asemănător celei de pe faţa vestibulară, este întreruptă de un şanţ ce pleacă din fosa distală situată ocluzal şi se continuă pe faţa palatinală (şanţ disto-palatinal). Acest şanţ împarte marginea ocluzală în două „V"-uri inegale care corespund lobilor mezio-palatinal şi disto-palatinal. Lobul mezio-palatinal este mai înalt şi mai lat decât cel disto-palatinal, reprezentând trei cincimi din diametrul mezio-distal al feţei.

Marginile proximale ale feţei palatinale sunt mai convergente spre colet, iar între ele există o diferenţă dimensională şi morfologică evidentă. Marginea distală este mult mai mică şi mai rotunjită decât cea mezială. Marginea cervicală prezintă o uşoară concavitate orientată ocluzal.

Faţa palatinală este mai convexă decât faţa vestibulară, convexitatea maximă găsindu-se în treimea medie sau la joncţiunea acesteia cu treimea cervicală. Un şanţ de descărcare, continuarea celui disto-palatinal de pe faţa ocluzală marchează pe această faţă delimitarea dintre lobii palatinali, pierzându-se treptat spre colet. Relieful este marcat mezio-palatinal în 50 – 60% din cazuri, de existenţa *tuberculului Carabelli* (periconul lui Stehlin). Acesta este o formaţiune mamelonată, formată exclusiv din smalţ, ce nu atinge niciodată planul de ocluzie şi apare ca fenomen atavic, fiind considerat impropriu de unii autori drept un cuspid supranumerar („al cincilea cuspid"). Variază ca mărime, iar uneori poate fi întâlnit şi la ceilalţi molari superiori permanenţi. În cazul primului molar se poate vorbi de fapt de fenomenul Carabelli (tuberculul poate lipsi, fiind înlocuit de o fosetă sau un şanţ).

Faţa mezială (fig. 113), este cea mai mare dintre feţele axiale şi se aseamănă cu un trapez cu baza mai la colet. În sens vertical este plană, iar în sens orizontal convexă. Marginea cervicală prezintă o uşoară denivelare care o împarte într-un segment vestibular mai mare (2/3) şi altul palatinal (1/3).

Aria de contact este situată la joncţiunea treimii vestibulare cu treimea medie în sens vestibulo-palatinal, în sens cervico-ocluzal fiind situată la joncţiunea treimii ocluzale cu treimea medie.

Faţa distală (fig. 113), mai redusă ca întindere este convexă în ambele sensuri. Aria de contact pe această faţă este situată în ambele sensuri în treimea medie.

Faţa ocluzală (fig. 114), poate fi încadrată într-un trapez cu baza mare situată mezial. Marginile vestibulara şi palatinală ale trapezului sunt angulate, fiind reprezentate de crestele sagitale ale cuspizilor vestibulari, respectiv palatinali. Şanţuri ce pornesc de pe faţa ocluzală şi se continuă pe feţele vestibulare şi palatinale împart aceste creste în două segmente, unul distal mai redus şi unul mezial mai mare. Aceste două margini (vestibulară şi palatinală) converg spre distal. *Marginile proximale* sunt convexe.

Faţa ocluzală prezintă următorul relief: patru cuspizi dispuşi doi vestibular şi doi palatinal, care în ordinea descrescătoare a mărimii sunt: mezio-palatinal, mezio-vestibular, disto-vestibular, disto-palatinal, trei şanţuri (mezio-central, centro-vestibular, disto-palatinal), trei fose dintre care două marginale (mezială şi distală) şi una centrală dată de intersecţia şanţului centro-vestibular cu cel mezio-central. Direcţiile acestor ultime două şanţuri formează între ele un unghi aproape drept (950). Relieful pozitiv mai cuprinde crestele sagitale, esenţiale şi accesorii ale cuspizilor şi crestele marginale. Prin unirea crestelor esenţiale ale cuspizilor mezio-palatinal şi disto-vestibular se formează creasta oblică de smalţ, angulată (1600), cu deschiderea unghiului spre mezial. Aceasta poate fi abia schiţată sau foarte pronunţată. Creasta oblică de smalţ poate fi continuă sau întreruptă de un şanţ care pleacă din fosa centrală spre distal, ajungând în şanţul disto-palatinal.

Creasta esenţială a cuspidului mezio-vestibular ajunge în şanţul mezio-central, la jumătatea distanţei dintre fosa marginală mezială şi fosa centrală. Ca variantă morfologică, se descrie o creastă transversală anterioară, situată diagonal între creasta marginală mezială şi creasta esenţială a cuspidului mezio-vestibular.

Creasta marginală mezială poate fi sediul unor proeminenţe mamelonate, despărţite de şanţuri secundare. Acestea sunt rar decelabile la nivelul crestelor marginale distale. Şanţul mezio-central (şanţ principal central) se întinde între fosa marginală şi fosa centrală şi separă cuspizii mezio-vestibular şi mezio-palatinal. Şanţul centro-vestibular (şanţ principal periferic) porneşte din fosa centrală, se îndreaptă spre vestibular, traversează marginea vestibulară a feţei ocluzale şi se continuă pe faţa vestibulară cu un şanţ de descărcare care se termină la nivelul fosetei vestibulare. Acest şanţ separă cuspizii mezio-vestibular de disto-vestibular. Şanţul disto-palatinal (şanţ

principal periferic) are originea în fosa distală, se îndreaptă spre palatinal după un traiect curb, traversează marginea palatinală a feţei ocluzale şi se continuă pe faţa palatinală sub forma unui şanţ de descărcare. Şanţul disto-palatinal separă cuspizii mezio-palatinal şi disto-palatinal.

Molarul prim superior are trei rădăcini (fig. 115), ce pornesc dintr-un trunchi radicular comun, diverg între ele spre apex şi au o înclinare variabilă spre distal. În ordinea descrescătoare a mărimii acestea sunt: palatinală, mezio-vestibulară şi disto-vestibulară. Rădăcina palatinală este aplatizată vestibulo-palatinal, iar pe faţa palatinală poate prezenta un şanţ mai mult sau mai puţin exprimat. Rădăcinile vestibulare sunt aplatizate în sens mezio-distal, pe secţiune având aspect ovalar. Rădăcina mezială mai puternic aplatizată, prezintă şanţuri longitudinale pe ambele feţe proximale, în timp ce rădăcina distală prezintă un singur şanţ pe faţa mezială. Rădăcinile vestibulare sunt divergente, iar la nivel apical sunt curbate reciproc.

Camera pulpară (fig. 115), are formă asemănătoare coroanei prezentând patru coarne pulpare corespunzătoare celor patru cuspizi. Se continuă cu trei *canale radiculare* principale. Canalul palatinal este voluminos şi are o direcţie care îl face mai uşor accesibil comparativ cu celelalte două situate vestibular. Ordinea mărimii canalelor radiculare corespunde celei a rădăcinilor. Pe secţiune transversală la nivelul coletului, orificiile canalare au o dispunere caracteristică, orificiul palatinal, perfect individualizat, este situat central pe latura palatinală a planşeului camerei pulpare. Orificiul mezio-vestibular este puternic vestibularizat, fiind situat în unghiul disto-vestibular (obtuz), al planşeului. Dispoziţia orificiilor canalelor radiculare principale formează *triunghiul molar al lui Black*.

Secţiunea transversală la jumătatea lungimii rădăcinilor (fig. 115) evidenţiază un canal palatinal tubular (circular sau ovalar), cu axul lung orientat mezio-distal. Canalul mezio-vestibular este tubular, alungit în sens vestibulo-palatinal. Forma canalului disto-vestibular este, de asemenea tubulară (circulară sau ovalară) cu diametrul maxim orientat vestibulo-palatinal.

Funcţia primului molar permanent este: produce a doua înălţime a ocluziei, contribuie decisiv la stabilizarea ocluziei şi a DVO (mai ales prin integritatea cuspizilor palatinali), participă la realizarea ghidajului de grup când acesta există, masticaţie, preluând o mare

parte a presiunilor masticatorii pe care le transmite stâlpului zigomato-molar, stabileşte împreună cu omologul inferior cheia de ocluzie (cheia lui Angle), participă la realizarea calajului ocluzal descris de Akermann. Este considerat „deschizătorul ocluziei" (Schudi) în opoziţie cu frontalii inferiori („închizătorii ocluziei"). Stokli îl aseamănă cu „regina jocului de şah", considerându-l martorul şi păstrătorul memoriei ocluzale. Mai deţine rol în protecţia părţilor moi.

Molarul secund superior este dintele situat în poziţia a şaptea pe hemiarcade, distal de primul molar superior. Prezintă numeroase elemente morfologice comune cu acesta, însă mai reduse dimensional.

Coroana este de formă cuboidală, mai accentuat aplatizată mezio-distal, prezentând patru feţe axiale şi o faţă ocluzală. Dimensiunile ei sunt mai reduse în toate sensurile comparativ cu molarul prim. Există două variante morfologice: cu trei cuspizi şi cu patru cuspizi.

Faţa vestibulară (fig. 116), comparativ cu faţa similară a vecinului mezial este mai redusă în toate sensurile. Diametrul cervico-ocluzal este de 7 mm, diametrul mezio-distal este de 9 – 9, 2 mm (în treimea ocluzală) şi 7 mm cervical.

Relieful este marcat de un şanţ de descărcare vestibular (mai şters), care se termină frecvent printr-o fosetă. Acesta împarte faţa în două zone inegale, cea mezială fiind mai mare decât cea distală. Convexitatea maximă este situată în treimea cervicală. Pe faţa vestibulară, mezial, se poate întâlni tuberculul Bolk.

Faţa palatinală, prezintă un relief convex în ambele sensuri. Şanţul palatinal (de descărcare), puţin accentuat împarte faţa în doi lobi, dintre care cel mezial apare evident mai mare. Marginea ocluzală are aspect bilobat la varianta morfologică cu patru cuspizi. Tuberculul Carabelli este foarte rar întâlnit.

Feţele proximale, sunt convergente spre cervical. *Faţa mezială* este mai mare şi are un relief aproape plan. Aria de contact a acestei feţe este situată în treimea medie în ambele sensuri, iar pe faţa distală la joncţiunea treimii vestibulare cu treimea medie (sens vestibulo-palatinal), respectiv la joncţiunea treimii ocluzale cu treimea medie (sens cervico-ocluzal).

Faţa ocluzală. Conturul acestei feţe diferă în funcţie de variantă morfologică. Varianta cu patru cuspizi, are un contur trapezoidal cu baza mare mezial, iar varianta tricuspidă apare triunghiulară cu unul

dintre vârfuri orientat palatinal datorită dispariţiei sau involuţiei cuspidului disto-palatinal. Creasta oblică de smalţ este mai redusă şi uneori dispare. Fosa marginală distală poate lipsi, fiind înlocuită de un şanţ. Creasta marginală mezială poate fi traversată uneori de un şanţ secundar. Proeminenţele mamelonate ale crestei marginale meziale sunt mai puţin numeroase şi pronunţate, comparativ cu molarul prim.

Rădăcinile (fig. 118), sunt în număr de trei şi au aceeaşi dispoziţie (palatinală, mezio-vestibulară, disto-vestibulară) cu rădăcinile molarului prim superior fiind însă mai adunate spre apex şi mai scurte. Uneori ele pot fuziona prin porţiunile apicale sau printr-o lamă de cement, mai frecvent întâlnită între rădăcinile mezio-vestibulară şi palatinală.

Camera pulpară are patru (sau trei) coarne pulpare şi se continuă cu *trei canale radiculare principale*. Canalul radicular palatinal este cel mai voluminos şi mai uşor accesibil endodontic.

Pe secţiune transversală la nivelul coletului (fig. 118), conturul camerei pulpare este practic triunghiular, cu unghiul mezio-vestibular foarte mic (ascuţit) şi cel disto-vestibular obtuz. Camera pulpară apare deci alungită în sens vestibulo-palatinal. Orificiile canalelor radiculare se află în unghiurile camerei pulpare. Secţiunea transversală la jumătatea rădăcinilor etalează canalul palatinal tubular (circular) centrat în suprafaţa de secţiune. Canalul mezio-vestibular este circular sau ovalar, uneori laminar. Canalul disto-vestibular este de asemenea, circular sau ovalar, cu axul lung orientat vestibulo-palatinal.

Molarul trei superior ocupă ultimul loc în cadrul hemiarcadelor superioare. Are volumul cel mai redus din grupul molarilor superiori.

Molarul trei superior are morfologia, gabaritul şi intervalul de erupţie cele mai variabile dintre toţi dinţii superiori.

Coroana poate prezenta mai multe variante (fig. 119):

— Cu trei cuspizi, asemănător cu varianta tricuspidală a molarului secund. În acest caz, lobul de dezvoltare mezio-palatinal dă naştere cuspidului palatinal (cel mai voluminos), iar lobul disto-palatinal lipseşte. De asemenea, nici şanţul dintre aceşti doi cuspizi nu mai există, conturul feţei fiind triunghiular;

— Cu patru cuspizi, întâlnită mai frecvent pe arcadele cu dinţi voluminoşi. Are morfologia asemănătoare cu varianta tetracuspidală a vecinului mezial, putând prezenta extrem de rar pe faţa palatinală tuberculul Carabelli;

— Cu aspect de premolar. Este întâlnită destul de frecvent;

— În locul cuspizilor să apară numeroase proeminenţe sferice de smalţ. Are o frecvenţă de apariţie mai redusă.

În general varianta cea mai des întâlnită şi acceptată este cea tricuspidă. Uneori, mezio-vestibular apare tuberculul Bolk.

Rădăcinile. În majoritatea cazurilor există trei rădăcini, care adesea sunt izolate între ele şi curbate spre distal. Locurile de fuziune dintre rădăcini sunt marcate de şanţuri longitudinale.

Dimensional şi numeric, molarul trei superior mai poate prezenta următoarele variante în ceea ce priveşte rădăcinile:

— Unică, de formă conică cu un canal radicular larg;

— Bifidă, cu două canale radiculare;

— Trei rădăcini, care au un trunchi radicular comun. Separarea se produce în treimea cervicală, fie în cea medie;

— 4 – 5 ramificaţii cu orientare diferită şi cu tot atâtea canale radiculare.

Camera pulpară (fig. 120). Variabilitatea morfologică radiculară şi coronară nu face posibilă o descriere a tipului mediu. Secţiunea transversală la nivelul coletului este triunghiulară, cu baza vestibular şi vârful palatinal. Camera pulpară se continuă cu unul, două, trei sau mai multe canale radiculare principale tubulare (patru sau cinci).

Molarul prim inferior sau molarul de 6 ani inferior se găseşte în zona laterală distal de premolarul secund. Ocupă poziţia a şasea de la linia mediană. Este cel mai voluminos dinte de pe ambele arcade.

Coroana are forma paralelipipedică şi prezintă patru feţe axiale şi o faţă ocluzală cu cinci cuspizi.

Faţa vestibulară (fig. 121) are conturul asemănător unui trapez cu baza mare ocluzal. În sens cervico-ocluzal măsoară 7, 5 mm, iar în sens mezio-distal, 11 mm în treimea ocluzală şi 9 mm cervical. *Marginea ocluzală* are aspectul unei linii frânte formate din trei „V”-uri, fiecare corespunzând unui cuspid. Acestea descresc dinspre mezial spre distal. *Marginile proximale* diverg spre ocluzal. *Marginea cervicală* este ondulată prezentând două convexităţi între care, corespunzător spaţiului interradicular, este schiţată o uşoară depresiune. *Marginea mezială* este convexă spre ocluzal şi rectilinie cervical. *Marginea distală* este mai scurtă şi mai convexă. Faţa vestibulară are o dublă convexitate, în sens cervico-ocluzal convexitatea maximă este situată în treimea cervicală. Spre ocluzal

relieful este marcat de existenţa a două *şanţuri de descărcare vestibulare*: unul mezial mai profund şi mai lung, care termină printr-o *fosetă* în jumătatea înălţimii feţei şi unul distal mai scurt şi mai şters. Şanţurile delimitează pe această faţă cei trei lobi vestibulari. Foseta vestibulară constituie un element de relief negativ unde se poate localiza caria pe faţa vestibulară.

*Faţa lingual*ă, prezintă aceeaşi delimitare şi formă trapezoidală ca şi faţa vestibulară, dar are dimensiuni mai reduse, iar marginea ocluzală are aspect bilobat dat de existenţa a doar doi lobi. Un şanţ de descărcare (vizibil doar în treimea ocluzală), care continuă şanţul ocluzo-lingual, împarte faţa în doi lobi ilegali, mezial mai mare decât distal.

Faţa mezială, are dimensiunea maximă orientată vestibulo-lingual. *Marginea ocluzală* are aspect de „V" larg deschis dat de conturul cuspizilor meziali (mezio-vestibular şi disto-vestibular). *Marginea vestibulară* este convexă în treimea cervicală, iar în cele două treimi ocluzale este plană şi puternic înclinată spre lingual. *Marginea lingual*ă este, de asemenea convexă. Aria de contact mezială este situată în sens cervico-ocluzal la joncţiunea treimii ocluzale cu cea medie, iar în sens vestibulo-lingual la joncţiunea treimii ocluzale cu cea medie, iar în sens vestibulo-lingual la joncţiunea treimii vestibulare cu cea medie. *Marginea cervical*ă are formă uşor curbă cu convexitatea spre ocluzal.

*Faţa distal*ă este mai redusă decât faţa mezială şi are aceeaşi delimitare. Relieful este mai convex însă în ambele sensuri. Aria de contact apare în treimea medie, în ambele sensuri.

*Faţa ocluzal*ă, prezintă o formă de pentagon neregulat cu unghiurile rotunjite. Două laturi corespund marginii vestibulare şi câte una marginilor mezială, distală, lingual*ă*. *Marginile* mezială şi distală sunt convergente spre lingual. Faţa ocluzală are cinci cuspizi, care în ordinea descrescândă a mărimii sunt *mezio-lingual*, *disto-lingual*, *mezio-vestibular*, *centro-vestibular şi disto-vestibular*. Aceştia sunt despărţiţi de: un *şanţ principal central*, cu direcţie mezio-distală care se termină în *fosele marginale*, mezială (mai mare) şi distală; *trei şanţuri principale periferice*, care pleacă de pe faţa ocluzală şi se continuă până pe feţele vestibulară şi lingual*ă*. În *varianta driopitecă* faţa ocluzală prezintă două fose marginale (mezială şi distală) şi trei centrale (propriu-zisă, mezială, distală). Şanţurile sunt dispuse în

forma literii „Y” şi au următorul traseu: *şanţul ocluzo-vestibular mezial* pleacă din fosa centrală mezială şi se continuă pe faţa vestibulară cu şanţul de descărcare vestibular mezial despărţind cuspidul mezio-vestibular de centro-vestibular. *Şanţul ocluzo-vestibular distal* are ca origine fosa centrală distală şi se continuă cu şanţul de descărcare vestibular distal şi separă cuspidul centro-vestibular de cel disto-vestibular. *Şanţul ocluzo-lingual* pleacă din fosa centrală propriu-zisă şi este continuat de şanţul lingual. Desparte cei doi cuspizi linguali. *Varianta cruciformă* (fig. 122) are două fose marginale şi două centrale (propriu-zisă şi distală), şanţurile ocluzo-vestibular mezial şi ocluzo-lingual având origine comună în fosa situată în jumătatea mezială a feţei ocluzale (sunt unul în prelungirea celuilalt).

Cuspidul disto-vestibular, foarte rar, poate să lipsească. În acest caz molarul prim inferior seamănă cu molarul secund inferior, dar are dimensiunile vestibulo-linguale egale pentru cele două jumătăţi (mezială şi distală) ale coroanei. Unele variante morfologice ale molarului prim inferior pot prezenta un tubercul situat pe creasta marginală distală între cuspizii disto-vestibular şi disto-lingual numit *tuberculum sexstum* (fig. 123). Acesta are o incidenţă crescută la populaţiile mongoloide. El este considerat azi ca un fenomen atavic. A existat însă o perioadă când se considera că *tuberculum sexstum* este un semn caracteristic pentru bolnavii cu eredolues. În alte situaţii se remarcă existenţa unei uşoare proeminenţe, *tuberculum intermedium* (fig. 123), mai frecvent la populaţiile negroide – care este situată pe segmentul distal al crestei sagitale a cuspidului mezio-lingual. Alteori, *tuberculum intermedium* apare ca o proeminenţă pronunţată, între cuspizii mezio-lingual şi disto-lingual.

Rădăcinile molarului prim inferior (fig. 124) sunt în număr de două: una mezială mai voluminoasă şi una distală mai subţire şi mai scurtă. Ambele rădăcini sunt aplatizate mezio-distal (cea mezială mai mult) şi curbate pe toată lungimea lor spre distal. Pe feţele proximale se întâlnesc şanţuri longitudinale, mai accentuate în treimea medie. Rădăcinile nu se separă imediat sub linia coletului, ci pornesc dintr-un trunchi radicular comun a cărui dimensiune cervico-ocluzală este de aproximativ 4 – 5 mm. Această dimensiune are o importanţă practică deosebită, în extracţia cu separarea rădăcinilor. Trunchiul radicular prezintă pe feţele vestibulare şi linguale două şanţuri interradiculare.

Camera pulpară (fig. 124), imită forma coroanei; este

voluminoasă şi prezintă cinci coarne pulpare corespunzătoare celor cinci cuspizi. Pe secţiune transversală la nivelul coletului, diametrul vestibulo-lingual al camerei pulpare este mai mare decât cel mezio-distal, situaţie inversă ca la faţa ocluzală. Unghiul mezio-vestibular al camerei pulpare este ascuţit, faţa mezială aplatizată, iar cea distală este rotunjită. Camera pulpară se continuă cu *trei canale radiculare principale*: unul în rădăcina distală mai voluminos şi două (mezio-lingual şi mezio-vestibular) în rădăcina mezială, mai înguste. Orificiul canalului distal este larg, iar orificiile canalelor meziale, mai înguste. Orificiul canalului distal este larg, iar orificiile canalelor meziale sunt înguste fiind situate la extremităţile unei fisuri cu direcţie vestibulo-linguală. Pe secţiune transversală la jumătatea rădăcinilor, canalele meziale (tubulare) prezintă axul lung orientat vestibulo-lingual, iar canalul distal apare ovalar (cu axul longitudinal vestibulo-lingual) sau circular.

Molarul secund inferior este al şaptelea dinte de la linia mediană fiind situat distal de primul molar. Comparativ cu acesta are o morfologie diferită şi dimensiuni mai reduse.

Coroana are forma cuboidală cu aplatizare vestibulo-linguală. Prezintă patru feţe axiale şi una ocluzală.

Faţa vestibulară (fig. 125) are un contur format din patru margini care poate fi asemănat unui trapez cu baza mare ocluzal. Diametrul cervico-ocluzal este de 7 mm. Diametrul mezio-distal este de 10, 5 – 10, 7 mm în treimea ocluzală şi 8 mm cervical. *Marginea ocluzală* are aspectul unui dublu „V", cel mezial fiind mai mare. *Marginile proximale* converg spre cervical, cea distală fiind mai scurtă şi mai convexă. *Marginea cervicală*, similar cu cea a molarului prim, este ondulată cu o uşoară denivelare corespunzătoare zonei de bifurcare a rădăcinilor. Un *şanţ de descărcare vestibular* continuă şanţul principal periferic ocluzo-lingual şi se termină la jumătatea înălţimii feţei printr-o fosetă. Şanţul de descărcare vestibular delimitează lobii vestibulari (mezial mai mare şi distal). *Foseta vestibulară* poate fi ştearsă, moderată sau pronunţată. Convexitatea maximă pe această faţă este situată în treimea cervicală. Uneori, mezio-vestibular, apare tuberculul Bolk.

Faţa linguală, seamănă cu a primului molar inferior dar are dimensiuni mai reduse. Convergenţa marginilor proximale spre cervical este mai puţin evidentă decât la vecinul mezial. La nivelul ei se

observă un şanţ de descărcare lingual (continuarea şanţului ocluzo-lingual de pe faţa ocluzală), care delimitează lobii linguali (mezial mai mare decât distal).

Feţele proximale, sunt mai reduse decât ale primului molar şi prezintă morfologie asemănătoare cu a acestuia. Aria de contact mezială se situează în treimea medie în ambele sensuri. Aria de contact distală se află la joncţiunea treimii vestibulare cu treimea medie (sens vestibulo-lingual) şi la joncţiunea treimii ocluzale cu treimea medie (sens cervico-ocluzal).

Faţa ocluzală (fig. 126) are forma relativ pătrată, prezentând doi cuspizi vestibulari şi doi linguali care în ordine descrescătoare sunt: mezio-vestibular, mezio-lingual, disto-vestibular şi disto-lingual. Fosele sunt în număr de trei, două marginale şi una centrală la *variantele* cruciforme şi „în scară", şi patru la *varianta driopitecă*, două marginale şi două centrale. Aceste variante apar ca urmare a dispunerii diferite a şanţurilor ocluzale. În varianta cruciformă, mai frecventă, şanţul ocluzo-vestibular şi ocluzo-lingual intersectează şanţul principal central (mezio-distal) la nivelul fosei centrale propriu-zise, respectiv fosei centrale distale.

Când şanţul ocluzo-vestibular este situat uşor decalat spre distal comparativ cu şanţul ocluzo-lingual (invers deci ca la varianta cruciformă), se formează varianta denumită de antropologi „*în scară*", situaţie în care există tot o fosă centrală.

Foarte rar, pe faţa ocluzală poate apare şi al cincilea cuspid (disto-vestibular), care există în unghiul disto-vestibular al coroanei.

Rădăcinile (fig. 127) mezială şi distală, sunt asemănătoare cu cele ale molarului prim dar sunt mai puţin divergente, mai reduse dimensional, mai drepte şi mai înclinate spre distal. Rădăcina mezială este sensibil mai scurtă decât cea distală. Feţele radiculare vestibulară şi linguală sunt mai convergente spre apex ca şi la molarul prim, rezultând un apex mai exprimat. Variantele apicale bifide pot apare la rădăcina mezială.

Camera pulpară are patru coarne pulpare şi se continuă cu trei *canale radiculare principale*. Varianta bicanalară are un canal larg situat în rădăcina mezială şi unul în rădăcina distală.

Pe secţiune transversală la nivelul coletului, camera pulpară prezintă unghiul mezio-vestibular ascuţit iar latura distală este mai mică şi mai convexă decât cea mezială. Orificiul canalului distal este

mai redus comparativ cu molarul prim. Orificiile canalelor meziale, foarte înguste se află la extremităţile unei fisuri vestibulo-orale. Secţiunea transversală la jumătatea rădăcinilor, etalează canalul distal central în suprafaţa de secţiune, de formă tubulară (circulară sau ovalară). Canalele meziale sunt, de regulă, tubulare (circulare). Dacă există un singur canal mezial, acesta este laminar.

Molarul trei inferior sau molarul de minte inferior este dintele situat cel mai distal pe arcadele inferioare, ocupând poziţia a opta de la linia mediană. Absent din formula dentară a omului în viitor, molarul trei inferior, spre deosebire de omologul său superior, are o morfologie mai puţin variată. În comparaţie cu ceilalţi molari inferiori este mai puţin voluminos şi mai scurt.

Coroana (fig. 128), din punct de vedere morfologic, se aseamănă cu un paralelipiped cu patru feţe axiale şi una ocluzală. Aspectul feţelor depinde de varianta morfologică. Astfel pot exista patru cuspizi, morfologia fiind asemănătoare cu cea întâlnită la molarul secund inferior, dar la o scară mai mică sau cinci cuspizi mai rotunjiţi asemănându-se cu molarul prim inferior. În acest ultim caz cuspidul disto-vestibular înlocuieşte creasta marginală distală. Faţa ocluzală poate să prezinte ca varianta morfologică mai puţin frecventă numeroase proeminenţe de smalţ, iar pe faţa vestibulară ca fenomen atavic poate apare tuberculul Bolk, întâlnit şi la molarul trei superior. Şi la acest molar pot apare *tuberculum sextum* şi *tuberculum intermedium*.

Rădăcinile (fig. 129). În majoritatea cazurilor, rădăcina este bifurcată în jumătatea apicală fiind evidentă separarea între rădăcinile mezială şi distală. Uneori însă acestea se unesc, apărând o singură rădăcină curbată spre distal. Rar sunt întâlnite mai multe rădăcini orientate diferit.

Camera pulpară (fig. 130) are aspecte diferite şi se continuă cu *un număr variabil de canale radiculare*, principalele în funcţie de variantele morfologice radiculare. Poate exista un singur canal radicular voluminos sau mai multe de dimensiuni variabile. Datorită activităţii centrului de creştere din unghiul mandibulei simultan cu edificarea rădăcinii şi închiderea apexului rădăcina (rădăcinile) molarului trei inferior au cea mai accentuată curbură spre distal dintre toţi dinţii inferiori. Există totuşi cazuri în care rădăcinile (rădăcina) sunt drepte sau puternic divergente.

Pe secţiune transversală la nivelul coletului camera pulpară apare triunghiulară cu vârful spre distal. La varianta cu două canale radiculare, orificiul canalului mezial are o formă puternic alungită vestibulo-lingual.

Dinţii temporari

Incisivul central superior ocupă poziţia întâi de la linia mediană. Morfologia lui se aseamănă cu cea a omologului permanent fiind însă mai redus dimensional decât acesta.

Coroana are formă mai constantă decât cea a omologului permanent. Incisivul central superior este singurul dinte din grupul incisiv temporar şi permanent la care diametrul maxim mezio-distal coronar este mai mare decât cel cervico-incizal. Aplatizarea vestibulo-palatinală a coroanei este mai evidentă în treimea incizală.

Conturul *feţei vestibulare* (fig. 131), este asemănător unui trapez orientat cu baza mare incizal. Diametrul cervico-incizal este de 6 mm, iar diametrul mezio-distal este de 6, 5 mm (în treimea incizală) şi 4, 5 mm (cervical). *Marginea incizală* este oblică spre distal şi cervical şi rectilinie. Pe faţa vestibulară şi la nivelul marginii incizale nu se observă depresiunile specifice omologului permanent, nici chiar în morfologie primară. *Marginile proximale* sunt convergente spre colet. Dintre acestea, cea distală este mai scurtă şi mai convexă. La unirea marginilor proximale cu marginea liberă se formează două unghiuri incizale, mezio-incizal (aproape drept) şi disto-incizal (mai rotunjit).

Faţa palatinală are conturul asemănător cu precedenta şi este mai redusă. Relieful său este concav-convex şi constă într-un cingulum situat în treimea cervicală de pe care pornesc două creste marginale care se pierd treptat spre marginea incizială.

Feţele proximale au conturul asemănător. Marginea cervicală este mai exprimată pe faţa mezială decât pe cea distală. Dintre feţele proximale, *faţa distală* este mai redusă ca întindere şi prezintă un relief mai convex în ambele sensuri.

Limita corono-radiculară este evidentă datorită aspectului globulos al coroanei şi convexităţii accentuate din treimea cervicală.

Incisivul central superior are o singură *rădăcină* de formă conică efilată, cu trei feţe (vestibulară, mezio-palatinală şi disto-palatinală). Faţa vestibulară a rădăcinii este cea mai întinsă şi frecvent marcată de un şanţ longitudinal. *Ltron* a descrie un asemenea element morfologic pe faţa mezio-palatinală. Rădăcina are treimea

apicală înclinată spre distal şi vestibular, palatinal aflându-se mugurele dentar al incisivului central permanent.

Camera pulpară (fig. 132) prezintă trei coarne, este voluminoasă şi situată aproape de suprafaţa dintelui. *Canalul radicular principal* are pe secţiune transversală formă triunghiulară cu una din laturi dispusă vestibular.

Incisivul lateral superior, situat distal de incisivul central, este mai redus volumetric faţă de acesta. În sens vertical, raportul corono-radicular este în favoarea rădăcinii la o diferenţă mai mare decât la vecinul mezial.

Coroana (fig. 133) are aspect alungit fapt datorat diferenţei mari dintre lungime şi înălţime. În ansamblu, coroana prezintă numeroase caractere morfologice comune cu incisivul central. Asemenea acestuia, i se pot descrie: patru feţe axiale mai reduse ca întindere, o margine incizală mai oblică spre cervical şi distal, marginea cervicală mai puţin sinuoasă, două unghiuri incizale: mezio-incizal ascuţit şi disto-incizal mai rotunjit şi mai apropiat de marginea cervicală, acelaşi relief dar mai atenuat. Totuşi, în sens mezio-distal, faţa vestibulară prezintă o convexitate mai pronunţată decât incisivul central. *Foramen caecum* apare mai frecvent şi este mai evidentă decât la central. Crestele marginale sunt mai pronunţate.

Faţa mezială este mai plană şi mai mare decât cea distală.

Rădăcina unică (fig. 134) este subţire, efilată şi poate prezenta pe secţiune transversală aspect ovalar sau triunghiular. Este mai aplatizată mezio-distal ca cea a incisivului central. De asemenea, treimea apicală este curbată spre distal şi vestibular.

Camera pulpară este lărgită mezio-distal în zona corespunzătoare marginii incizale şi se continuă cu un *singur canal* radicular principal.

Incisivul central inferior ocupă poziţia întâi de la linia mediană.

Lungimea totală a dintelui este de 14 mm, fiind astfel mai mic decât ambii incisivi superiori. Coroana are un aspect alungit dat de predominanţa diametrului vertical (5 mm) faţă de 3 – 4 mm, la cel mezio-distal.

Faţa vestibulară (fig. 135) prezintă diametrul cervico-incizal de 5 mm, diametrul mezio-distal fiind de 4, 2 mm în treimea incizală şi 3 mm cervical. *Marginea incizială* este orizontală şi rectilinie. *Marginea cervicală* are forma unui „V" rotunjit cu concavitatea spre incizal.

Marginile proximale sunt aproape paralele. Unghiurile proximo-inciziale sunt drepte (aproximativ 90%).

Relieful este convex în treimea cervicală şi plan spre incizial. Din perspectivă incizială, faţa vestibulară apare plană în sens mezio-distal.

*Faţa lingual*ă, prezintă un cingulum mai bine conturat şi două creste marginale care se pierd treptat spre unghiurile incizale. Din porţiunea mijlocie a cingulumului se poate proiecta spre incizal o creastă de smalţ.

Feţele proximale, sunt delimitate de trei margini (vestibulară, linguală şi cervicală) şi sunt aproximativ egale. Linia coletului are o sinuozitate mai accentuată decât la incisivii superiori.

Rădăcina (fig. 136) este subţire, aplatizată medio-distal cu patru feţe slab delimitate dispuse similar cu cele coronare. Faţa distală prezintă un şanţ longitudinal. În treimea apicală este curbată spre vestibular.

Conturul *cavităţii pulpare*, urmează conturul dintelui fiind mai largă la extremitatea sa incizială. Corespunzător zonei coletului prezintă o bombare. Există un *singur canal* radicular principal.

Incisivul lateral inferior este al doilea dinte pe hemiarcadele inferioare de la linia mediană. Comparativ cu incisivul central este mai voluminos. Dimensiunile denotă faptul că incisivii inferiori, spre deosebire de cei superiori, cresc spre distal (sunt în serie ascendentă).

Morfologia coronară (fig. 137) a sa diferă în unele aspecte faţă de cea a vecinului mezial. Astfel, marginea incizială este oblică spre distal şi cervical şi nu orizontală ca la cel central (caracterul rectiliniu se păstrează şi în acest caz). Unghiurile proximo-inciziale sunt inegale (disto-incizal / mezio-incizal), unghiul disto-incizal fiind rotunjit. Faţa distală este mai mică şi mai convexă decât cea mezială. Relieful feţei linguale este mai puţin exprimat. Cingulumul este decalat spre distal, din perspectivă incizală coroana prezentând un contur asimetric.

Rădăcina (fig. 138), asemenea rădăcinii incisivului central, prezintă o aplatizare mezio-distală şi o dublă curbare a apexului, spre vestibular şi spre distal. Forma camerei pulpare şi a canalului radicular principal respectă forma dintelui în general.

Caninul superior ocupă poziţia a treia pe hemiarcadele superioare şi este cel mai voluminos dinte dintre frontalii temporari superiori.

Faţa vestibulară (fig. 139) este delimitată de patru margini.

Diametrele sunt de 6, 5 mm (cervico-incizial), 7 mm (mezio-distal în treimea incizală) şi 5, 1 mm (mezio-distal cervical).

Marginea cervicală este curbă cu concavitatea spre incizal şi *marginea incizală* în formă de „V" cu deschiderea spre cervical şi cu braţul distal mai scurt, situaţie inversă ca la caninul permanent. Vârful cuspidului este situat decalat spre distal. *Marginile proximale* sunt inegale, cea distală fiind mai scurtă. Unghiul disto-incizial este situat mai spre incizal. Faţa vestibulară accentuat convexă în ambele sensuri. Nici la acest dinte nu sunt vizibile depresiuni vestibulare sau incizale. Faţa palatinală, are dimensiuni mai reduse în ambele sensuri şi prezintă acelaşi contur comparativ cu precedenta. Relieful constă în două creste marginale de smalţ care îşi au originea pe cingulum şi se termină la nivelul unghiurilor proximo-inciziale. De pe cingulum porneşte o creastă de smalţ care se îndreaptă spre vârful cuspidului – *creasta mediană*. Rasa albă prezintă crestele marginale şterse în timp ce la mongoloizi aceste elemente morfologice au o exprimare maximă.

Feţele proximale. Convexităţile vestibulare şi linguale sunt bine exprimate. Crestele marginale, asemenea celor întâlnite la caninii permanenţi, limitează feţele proximale spre palatinal.

Rădăcina (fig. 140) este unică, robustă, fiind cea mai mare comparativ cu a celorlalţi dinţi superiori. Apexul este curbat spre vestibular.

Camera pulpară şi *canalul radicular* (unic) au conturul asemănător cu cel al dintelui. Cornul inferior central se proiectează spre vârful cuspidului.

Caninul inferior este al treilea dinte de la linia mediană, fiind situat distal de incisivul lateral. Prezintă cele mai mari dimensiuni dintre frontalii inferiori. Forma sa diferă puţin de cea a caninului superior. Vârful cuspidului este mai ascuţit iar în ansamblu dintele este mai scurt.

Faţa vestibulară a coroanei (fig. 141) are diametrul cervico-incizal mai mare (6 mm) decât cel mezio-distal. Diametrul vestibulo-lingual este mai mic decât la omologul superior. Marginea incizială este formată din două segmente, unul mezial şi unul distal, mai lung şi mai oblic. Vârful cuspidului este decalat spre mezial. Dintre unghiurile pe care le formează feţele proximale cu marginea incizală cel disto-incizal este mai rotunjit şi situat mai aproape de colet.

Relieful de pe *faţa lingual*ă constă în două creste marginale şi un

cingulum, toate slab reprezentate.

Feţele proximale, au un contur triunghiular cu baza la colet şi vârful spre incizal. Faţa distală este mai mică şi mai convexă.

Rădăcina este unică şi asemenea celorlalţi frontali temporari inferiori prezintă o curbare a apexului spre vestibular (fig. 142).

Molarul prim superior este al patrulea dinte de la linia mediană, fiind situat distal de canin. Este cel mai atipic dintre molarii temporari. În mod obişnuit are doi cuspizi. Poate prezenta şi o variantă tricuspidă (doi cuspizi vestibulari, şi doi palatinali) sau o variantă tetracuspidă, cu doi cuspizi vestibulari şi doi palatinali. În acest caz, perechea de cuspizi distali (disto-vestibular şi disto-palatinal) sunt mai slab reprezentaţi.

Din perspectivă vestibulară (fig. 143) predomină dimensiunea mezio-distală (7, 3 mm în treimea ocluzală şi 5, 2 mm cervical) în diametrul celei cervico-ocluzale (5, 1 mm). Marginea ocluzală are aspect de „V" când există un singur cuspid vestibular, sau dublu „V", cel mezial – care corespunde cuspidului medio-vestibular – fiind de două sau chiar trei ori mai mare. Marginile proximale converg spre colet. Dintre acestea, marginea distală este mai convexă şi mai scurtă. Relieful feţei vestibulare este reprezentat de un şanţ de descărcare care se continuă de pe faţa ocluzală. Marginea cervicală este descendentă spre distal. Convexitatea maximă este situată mezial, în treimea cervicală şi se datorează prezenţei tuberculului Zuckerkandl.

Faţa palatinală este delimitată de patru margini şi are diametrul cervico-ocluzal mai mic. Marginea ocluzală are aspect diferit în funcţie de varianta morfologică: de „V" rotunjit când există un singur cuspid palatinal şi de dublu „V" când există doi. În această ultima situaţie „V"-ul distal este foarte redus.

Feţele proximale sunt convergente spre cervical şi au un aspect de trapez cu baza mare situată ocluzal. Linia coletului este curbă, prezentând în dreptul furcaţiei rădăcinilor o denivelare.

Faţa ocluzală are aspect de trapez cu baza mare spre vestibular mezial şi unghiurile mult rotunjite (fig. 144). În varianta bicuspidă, şanţul principal central mezio-distal, împreună cu fosele marginale, iau forma literei H. Din fosele marginale se pot desprinde spre vestibular, palatinal, mezial şi distal, şanţuri secundare. În varianta tricuspidă există trei fose; două marginale, unite printr-un şanţ mezio-distal şi una centrală din care pleacă şanţul centro-vestibular care se continuă

pe faţa vestibulară. Cuspizii, în ordine descrescătoare a mărimii sunt palatinal, mezio-vestibular şi disto-vestibular. Între şanţul centro-vestibular şi creasta marginală distală, se situează frecvent o creastă de smalţ – creasta oblică, asemănătoare celei întâlnite la molarii permanenţi.

În varianta tricuspidală, un şanţ principal periferic (vestibulo-palatinal) separă cuspizii meziali de cei distali. Acest şanţ intersectează şanţul mezio-distal la nivelul fosei centrale. Şi această variantă prezintă o creastă oblică de smalţ, între cuspizii mezio-palatinal şi disto-vestibular.

Rădăcinile sunt în număr de trei: palatinală, cea mai voluminoasă, mezio-vestibulară şi disto-vestibulară, cea mai redusă dimensional (fig. 143). Între ele sunt accentuat divergente şi se separă în apropierea imediată a coletului. *Rădăcina principală* este aplatizată în sens vestibulo-palatinal, înclinată spre palatinal şi curbă spre vestibular începând cu treimea medie. Uneori, rădăcina disto-vestibulară şi palatinală sunt unite de o lamă de cement. Între rădăcini se găseşte mugurele dentar al premolarului prim.

Camera pulpară, decalată spre mezial are trei sau patru coarne pulpare şi se continuă cu trei canale radiculare principale.

Molarul secund superior (poziţia a cincea de la linea mediană) este cel mai voluminos dinte al arcadei superioare şi încheie distal şirul dinţilor maxilari. Asemănarea sa cu primul molar superior permanent este evidentă (izomorfism). Aspectul dintelui în general, şi a coroanei în special, anticipează morfologia primului molar permanent, de pe aceeaşi hemiarcadă. Chiar elementele morfologice necaracteristice, care apar la molarul secund temporar, sunt reproduse la molarul prim permanent. Din aceste motive, în cazul coexistenţei pe arcadă a acestor doi dinţi există riscul confundării lor, cu consecinţe nefaste asupra conduitei terapeutice care trebuie urmată la un moment dat (de exemplu, extracţia falsă, molarul prim permanent, în locul molarului secund temporar). Elementele morfologice întâlnite la molarul secund superior temporar sunt identice cu cele ale molarului prim permanent, de aceea ei se pretează adeseori la confuzii.

Există totuşi câteva elemente specifice molarului secund superior temporar:

— Convexitatea accentuată din treimea cervicală a feţei

vestibulare şi aspectul strangulat în zona coletului;

— Dacă la primul molar superior permanent, faţa palatinală are diametrul mezio-distal mai mare ca cel vestibular (feţele proximale fiind divergente spre palatinal), la molarul secund superior temporar situaţia este inversă (feţele proximale fiind convergente spre palatinal). Mezio-palatinal, în aproximativ 80% din cazuri, prezintă tuberculul Carabelli;

— Culoarea alb-albăstrie, faţă de cea alb-gălbuie, caracteristică primului molar permanent;

— Trunchiul radicular mai redus ca la primul molar permanent (fig. 145) însă mai evident ca la primul molar temporar;

— Rădăcinile sunt mai subţiri şi mai divergente.

Faţa ocluzală (fig. 146). Relieful acestei feţe este reprezentat de patru cuspizi (mezio-palatinal, mezio-vestibular, disto-vestibular şi disto-palatinal), trei şanţuri (mezio-central, centro-vestibular şi disto-palatinal) şi trei fose dintre care două marginale (mezială şi distală) şi una centrală situată la intersecţia şanţurilor mezio-central şi centro-vestibular. Latrou a mai descris şi un al cincilea cuspid, situat în locul crestei marginale distale, între cuspizii disto-vestibular sau disto-palatinal.

Rădăcinile (fig. 147) în număr de trei, sunt repartizate asemenea rădăcinilor molarului prim, una palatinală şi două vestibulare (în ordinea descrescătoare a mărimii palatinală, mezio-vestibulară, disto-vestibulară). Rădăcinile se separă din imediata vecinătate a coletului şi au un traiect accentuat divergent. Faţa distală a rădăcinii meziale prezintă un şanţ longitudinal.

Camera pulpară prezintă patru coarne pulpare, corespunzător celor patru cuspizi şi se continuă cu trei canale radiculare principale. Ordinea mărimii canalelor radiculare este aceeaşi cu cea a rădăcinilor. În unele situaţii apare al cincilea corn pulpar, corespunzător tuberculului Carabelli. Se desprinde de pe flancul mezio-palatinal al cornului pulpar mezio-palatinal.

Molarul prim inferior ocupă poziţia a patra de la linia mediană fiind situat distal de canin. Morfologia acestui dinte nu se aseamănă cu cea a nici unuia, fie temporar, fie permanent (Latrou).

Faţa vestibulară (fig. 148) prezintă o diferenţă marcată între diametrul mic (cervico-ocluzal de 6 mm) şi cel mezio-distal în treimea ocluzală (7, 7 mm). Înălţimea feţei în cele două treimi meziale este mai

mare decât în treimea distală. De astfel, lobul mezio-vestibular ocupă două treimi din diametrul mezio-distal al feţei vestibulare. Marginea mezială este practic rectilinie, în timp ce marginea distală este accentuat convexă. Marginea cervicală are concavitatea mai accentuată corespunzător lobului mezio-vestibular. Convexitatea maximă a feţei vestibulare este situată în treimea cervicală mezială, fiind dată de tuberculul Zuckerkandl. Similar omologului superior, şi această faţă prezintă un şanţ de descărcare, puţin pronunţat, care separă lobii vestibulari.

*Faţa lingual*ă este dominantă în cele două treimi meziale de prezenţa lobului mezio-lingual. Între acesta şi lobul disto-lingual se situează un şanţ de descărcare lingual.

Faţa mezială prezintă marginea vestibulară puternic convexă în treimea cervicală. Vestibular diametrul cervico-ocluzal al acestei feţe este mai mare decât lingual. La nivelul feţei distale cele două dimensiuni devin egale.

Pe *faţa ocluzală* (fig. 149) se observă patru cuspizi (în ordinea descrescătoare – mezio-vestibular, mezio-lingual, disto-vestibular, disto-lingual). Crestele esenţiale ale cuspizilor mezio-vestibular şi mezio-lingual pot forma o creastă transversală. Şanţurile feţei ocluzale sunt: principal central (cu direcţie mezio-distală care se întinde între cele două fose marginale), ocluzo-vestibular şi ocluzo-lingual (şanţuri principale periferice), cu origine în fosa centrală, care se continuă pe feţele vestibulară, respectiv lingual, sub forma unor şanţuri de descărcare. Din fosa marginală mezială se pot desprinde două şanţuri secundare: unul se îndreaptă spre unghiul mezio-vestibular al feţei ocluzale, iar celălalt spre faţa mezială, pe care se continuă sub forma unui şanţ de descărcare.

Molarul prim inferior prezintă două rădăcini aplatizate mezio-distal şi divergente (fig. 149), pentru a permite dezvoltarea mugurelui primului premolar. Rădăcina mezială are dimensiuni mai mari în toate sensurile şi prezintă pe feţele proximale câte un şanţ longitudinal. Apexul rădăcinii distale este mai exprimat comparativ cu cel al rădăcinii meziale.

Camera pulpară are patru coarne pulpare cel mai voluminos fiind cornul mezio-vestibular şi trei canale radiculare principale. Două dintre canalele radiculare principale sunt dispuse în rădăcina mezială şi unul în rădăcina distală. Uneori canalele meziale pot fuziona şi

forma un singur canal aplatizat mezio-distal.

Molarul secund inferior. Este dintele situat cel mai distal pe arcadele temporare inferioare. Se aseamănă din punct de vedere morfologic cu molarul prim inferior permanent. Datorită morfologiei cuspidiene şi a dispoziţiei şanţurilor, aceşti doi dinţi prezintă un izomorfism perfect.

Coroana este asimetrică (jumătatea mezială este mai voluminoasă), aplatizată în sens vestibulo-lingual şi prezintă cinci feţe, patru axiale şi una ocluzală. Diametrul coronar mezio-distal reprezintă aproape dublul diametrului cervico-ocluzal. Feţele axiale (fig. 150) au aspect de trapez cu unghiurile rotunjite. În cazul feţelor proximale, baza mare este situată la colet, iar pentru cele vestibulară şi linguală este situată ocluzal.

Faţa ocluzală prezintă cinci cuspizi, din care trei vestibulari şi doi linguali separaţi de un şanţ principal central, ce se termină în două fose marginale, mezială şi distală. Ordinea mărimii cuspizilor este aceeaşi cu cea întâlnită la molarul prim inferior permanent.

Rădăcinile, mezială şi distală (fig. 151) sunt aplatizate mezio-distal. Faţă de cele ale molarului prim sunt mai efilate, mai subţiri şi mai divergente fiind însă mai puţin curbate. Trunchiul radicular este redus.

Camera pulpară (fig. 152) este voluminoasă şi prezintă cinci coarne pulpare (cele mai mari fiind coarnele meziale), iar spre rădăcini se continuă cu trei canale radiculare principale. Două sunt situate în rădăcina mezială şi unul în rădăcina distală.

Molarul al treilea („măseaua de minte" = *dens serotinus sive sapientiae*) este cel mai slab dezvoltat, putând lipsi uneori.

Molarii au, cei superiori, trei rădăcini (două bucale şi una palatină), iar cei inferiori două (anterioară şi posterioară) „axul lor fiind orientat oblic înapoi. Molarii au rolul să macine alimentele.

Arcada dentară şi alveolară, noţiuni despre segmente dento-maxilare

Totalitatea dinţilor implantaţi în procesele alveolare ale maxilarului şi mandibulei unul după altul, sub formă de şir, alcătuiesc o *arcadă dentară*. În cadrul arcadelor dentare naturale integre, dinţii se găsesc într-o stare de echilibru fiind dispuşi într-un spaţiu neutru în care forţele funcţionale ocluzale, reacţionale, proximale, labiale de *culor dentar*. Dinţii sunt expuşi la mai multe categorii de forţe dintre

care cele ocluzale sunt cele mai importante.

Unităţile dentare nu recepţionează aceste forţe separat una de alta. Şirul dentar acţionează ca un ansamblu datorită existenţei ariilor de contact proximal, prin intermediul cărora fiecare dinte realizează contacte meziale şi distale (acestea din urmă cu excepţia molarilor trei) cu vecinii săi.

Ariile de contact pot fi comparate cu rulmenţii unei roţi. Ele permit mobilitatea dentară fiziologică, proprie fiecărui dinte, dar funcţionează şi ca dispersori de forţe realizând un *ansamblu morfofuncţional* cunoscut sub numele de *arcadă dentară*.

Există două arcade: maxilară (superioară) şi mandibulară (inferioară). Fiecare dintre cele două arcade se compune dintr-o *parte extraalveolară* (formată din coroanele dinţilor) şi o *parte intraalveolară* (reprezentată de rădăcinile dinţilor şi alveole).

Există *arcade dentare temporare* cu 20 de dinţi (câte 10 pentru fiecare arcadă şi 5 pentru fiecare hemiarcadă) şi *arcade dentare permanente* cu 32 de dinţi (câte 16 pe fiecare arcadă şi respectiv 8 pe fiecare hemiarcadă).

Arcadele nu sunt egale între ele. Cea superioară este mai mare şi circumscrie arcada inferioară. Dimensiunile mai mari ale curbei arcadelor superioare şi mai mici ale celei inferioare rezultă ca urmare a poziţiei dinţilor.

Arcadele dentare împart cavitatea bucală în alte două cavităţi virtuale; *vestibulul bucal* şi *cavitatea bucală propriu-zisă*, care adăposteşte limba.

Arcadele naturale îmbracă unele forme caracteristice. Izard remarcă şase forme: parabolă, elipsă, hiperbolă, semicerc, în „U”, ovoidă.

Gabaritul arcadelor dentare este o caracteristră proprie pentru fiecare ADM (pentru fiecare individ) şi se poate corela cu sexul, tipul constituţional etc. Procesele alveolare mari se asociază de obicei cu dinţii voluminoşi şi invers.

Dinţii sunt înconjuraţi de diferite ţesături anatomice, în totalitate formând organele dentare, organoni dentales. Ultimele formează în maxilare rânduri dentare metamere, deoarece sectorul maxilarului cu dintele ce-i aparţine e considerat ca segment a dentomaxilarelor. Deosebesc *segmentele maxilarului*, *segmenta dentomaxillaris şi a mandibulei*, *segmenta dentomandibulares*.

Ocluzia dentară, tipurile ei. Articulaţii fiziologice şi patologice ale dinţilor

Ocluzia este o relaţie intermaxilară cu stabilirea de contacte dentodentare. Complexitatea studiului ei a generat o nouă disciplină stomatologică, *ocluzologia sau gnatologia*.

Termenul de ocluzie provine din limba latină (*oclusio*, *de ocludere – a închide*). El presupune realizarea unui contact dentodentar printr-o mişcare de ridicare a mandibulei. Ocluzia poate fi definită ca suma unor contacte dentodentare interarcadice statice sau dinamice.

Nou-născutul are crestele alveolare dispuse în „capac de cutie". Creasta maxilară o circumscrie pe cea mandibulară. Absenţa dinţilor temporari face ca mandibula să se apropie de maxilar.

Erupţia frontalilor temporari stabilizează mandibula în sens antero-posterior. *Erupţia molarilor temporali realizează prima înălţare a ocluziei şi primul angrenaj intercuspidian*. Ocluzia temporară se modifică prin procesele de uzură a dinţilor temporari, de creştere şi dezvoltare ale maxilarelor.

Erupţia primilor molari permanenţi duce la *a doua* înălţare a ocluziei, iar erupţia celorlalţi dinţi permanenţi la stabilirea ei, dar pentru o perioadă scurtă, fiindcă în timp o serie de leziuni *odontale* şi/sau *parodontale* pot distruge stopurile ocluzale, ariile de contact sau viciază implantarea dinţilor cu repercusiuni nefaste asupra relaţiei de ocluzie.

În cursul dezvoltării ADM există mai multe ocluzii – mai multe tipuri de raporturi intermaxilare, cu realizarea de contacte dentodentare.

Ocluzia temporară apare odată cu terminarea erupţiei dinţilor temporari.

Ocluzia mixtă apare odată cu erupţia dinţilor permanenţi, când pe arcadă există o dentaţie mixtă.

Ocluzia permanentă, atunci când pe arcadă nu există decât dinţi permanenţi şi apare odată cu erupţia molarilor secunzi permanenţi, care marchează înălţarea definitivă a ocluziei.

Parametri ocluziei

Ariile ocluzale

Dinţii participă la ocluzie prin ariile lor ocluzale. Suprafaţa ariilor ocluzale inferioare este mai mare decât a celor superioare,

datorită faptului că aria ocluzală a primului molar inferior permanent este mai mare decât a omologului superior.

Participarea dinţilor la realizarea ocluziei trebuie privită în contextul arcadelor. Raporturile dentare intermaxilare se fac astfel încât fiecare dinte are câte doi antagonişti (cu excepţia incisivului central inferior şi molarul trei superior), aspect care asigură stabilitatea ocluziei.

Fiecare grup dentar are o anumită cotă de participare la realizarea ocluziei.

Incisivii. Între frontalii superiori şi cei inferiori pot apare în cursul realizării ocluziei două tipuri de raporturi incizale normale: *psalidodont* (în cadrul acestui raport, frontalii superiori îi depăşesc pe cei inferiori în sens vertical (overbite) şi orizontal (overjet) şi *labiodont* – întâlnit mai rar (5 % din cazuri). În cadrul acestui raport marginile incizale ale frontalilor superiori realizează rapoarte de contact cu marginile incizale ale frontalilor inferiori.

Caninii ocupă o poziţie privilegiată pe arcadă, având o serie de particularităţi specifice, morfologice şi funcţionale de ocluzie. Dintre acestea amintim: densitatea mare a baroreceptorilor, o deosebită sensibilitate proprioceptivă, conformaţia morfologică a feţei palatinale a caninilor superiori, care, prin creasta de smalţ mediană ghidează creasta marginală a premolarului prim inferior în mişcările de propulsie sau caninul inferior în mişcările de lateralitate. Aşadar, caninii participă atât la realizarea ghidajului anterior, cât şi lateral, contribuind la protecţia dinţilor laterali.

Premolarii şi molarii. Relieful ocluzal al acestor dinţi este funcţional adaptat pentru primirea de presiuni mari. Pe suprafaţa ocluzală internă (tabla ocluzală) sunt dispuşi cuspizii, crestele de smalţ, şanţurile şi fosele.

Există cuspizi de sprijin şi de ghidaj. Cuspizii de sprijin sunt: cuspizii vestibulari ai premolarilor şi molarilor inferiori, marginile incizale ale frontalilor inferiori (care din punct de vedere morfologic nu sunt cuspizi), cuspizii palatinali ai premolarilor şi molarilor superiori.

Cuspizii de ghidaj nu realizează contacte cu aria ocluzală. Contactele lor, din afara ariei ocluzale, se fac doar prin versantele lor interne. Ei ar putea fi asemănaţi din punct de vedere al gradului de acoperire şi prezenţei treptei sagitale, cu dinţii frontali.

Zonele funcţionale de contact dentodentar cu antagoniştii sunt diferite la maxilar faţă de mandibulă. Ariile ocluzale pot fi complete (integre) sau incomplete, continue sau descontinue, scurtate sau întrerupte.

Raporturile ocluzale realizate de cuspizii vestibulari mandibulari şi de cei palatinali maxilari cu feţele ocluzale antagoniste sunt reproductibile, asigurând stabilitatea ocluziei în PIM şi a DVO.

Tipuri de contacte ocluzale (fig. 153, 154, 155)

În general, la nivelul fiecărui dinte lateral se remarcă cel puţin trei zone de contact între dinţii antagonişti. Contactele dentodentare *punctiforme* se modifică în timp prin procesul de uzură, apărând forme de contact în suprafaţă.

După ce contactul dentodentar a fost stabilit prin ceea ce numim *stop ocluzal*, mandibula nu mai trebuie să facă niciun fel de deplasare (contact stabil), iar triturarea alimentelor să se facă cu un efort minim (contact eficient). Există contacte dentodentare *funcţionale* şi *nefuncţionale*.

Contactele funcţionale sunt: *contactul tripodic* (se realizează în trei puncte) şi *contactul vârf cuspid – planşeu fosă*. Contactul tripodic apare la arcade cu cuspizi mai rotunjiţi, volumul cuspidului fiind mai mare decât spaţiul oferit de fosă. Astfel, vârful cuspidului nu mai ajunge în fundul fosei. El face contact cu pereţii fosei. Acest tip de contact este cel mai funcţional, deoarece, cu un efort minim se obţine un efect maxim.

Contactul vârf cuspid – planşeu fosă apare la arcadele ce prezintă cuspizi cu vârfurile ascuţite, iar fosele antagoniste sunt deschise larg. Acest gen de contact este lejer, uşor instabil.

Contatele dintre cuspizi de sprijin şi zonele receptoare antagoniste au loc în trei variante de contacte:

— Cuspizi – fose centrale;

— Cuspizi – fose marginale;

— Cuspizi – ambrazuri ocluzale.

Aşadar, întâlnim următoarele variante de angrenare:

1) *exactă* – incisivii superiori depăşesc pe cei inferiori, suprapunându-le în parte; 2) *deschisă* – între toţi dinţii, afară de molari, rămâne un spaţiu liber; 3) *oblică* – o parte din dinţii superiori sunt situaţi în afara celor inferiori, altă parte – înăuntru; 4) proeminarea anterioară a dinţilor maxilarului superior; 5)

proeminarea anterioară a dinţilor mandibulei. Ultimele două variante sunt determinate de o dezvoltare excesivă a maxilei sau mandibulei.

După datele expuse de Mihailov (1984) sunt posibile 4 tipuri principale de *ocluzie*: *centrală*, *anterioară şi două laterale* – dreaptă şi stângă. *Ocluzia centrală* ia naştere prin contactul median al arcadelor dentare şi atingerea fiziologică a dinţilor-antagonişti. În *ocluzia anterioară* are loc contactarea mediană a arcadelor dentare, însă arcada dentară inferioară e împinsă înainte. *Ocluzia laterală* se caracterizează prin devierea mandibulei spre stânga (*ocluzie stângă*) sau spre dreapta (*ocluzie dreaptă*). O analiză a biomecanicii articulaţiei şi ocluziei e utilă în cazul depistării stării funcţionale a diverselor elemente ale sistemului dento-maxilar, fapt important în confecţionarea protezelor dentare.

Poziţia arcadelor dentare în ocluzie centrală poartă denumirea de *muşcătură*. Există tipuri de muşcătură *fiziologică şi patologică*. În variantele de *muşcătură fiziologică* masticaţia, vorbirea articulată şi configuraţia feţei nu suferă modificări, însă în cele de *muşcătură patologică* au loc anumite dereglări.

Se disting patru tipuri de muşcătură fiziologică: *ortognatică* (ortognatie), *progenică* (progenie), *biprognatică* (biprognatie) şi *ortogenică* (dreaptă). În *muşcătura ortognatică* (orthosdrept, gnatio-maxilar) are loc un grad mic de acoperire a dinţilor inferiori de către incisivii superiori. *Progenia* (pro-înainte, genio-mentou) se caracterizează prin raporturi inverse. Pentru *biprognatie* este tipică înclinarea înainte a dinţilor superiori şi inferiori, cei inferiori fiind acoperiţi de cei superiori. La *muşcătura ortogenică* marginile incisive ale incisivilor superiori şi inferiori contactează reciproc.

Din tipruile de *muşcătură patologică* fac parte *variantele accentuate de prognatie şi progenie*, precum şi *muşcătura deschisă*, *muşcătura închisă* şi cea *încrucişată*. În cazul muşcăturii deschise dinţii frontali nu contactează, între incisivi există un hiat. În muşcătura închisă incisivii superiori îi acoperă în întregime pe cei inferiori. La muşcătura încrucişată dinţii frontali contactează în mod normal, însă tuberculii (cuspizii) masticatorii vestibulari ale măselelor inferioare se află nu medial, ci lateral faţă de cei ai măselelor superioare.

Radionatomia dinţilor

În scop de diagnosticare a formei şi poziţiei porţiunilor de dinte ascunse în apofizele alveolare ale maxilarelor, precum şi de depistare

ale afecţiunilor dentare, cauzate de diverse procese patologice în practica stomatologică sunt utilizate deseori metodele de explorare radiologică. Componentele dure ale dintelui şi structurile osoase adiacente reţin razele X într-o măsură mai mare (deşi în mod diferit) ca ţesuturile moi, datorită cărui fapt pe radiograme apare imaginea *conturului dentar*, *cavităţii dentare*, precum şi cea a *structurii oaselor învecinate*.

Pe radiogramă se văd clar coroana dintelui cu tuberculii (cuspizii) săi, cavitatea coroanei rădăcinile şi canalele radiculare, periodontal, septele interalveolare, stratul de substanţă compactă a osului şi trabeculele de substanţă spongioasă a acestuia (Mihailov).

Anomalii în plasarea dinţilor. Dinţii vecini pot să se schimbe cu locul: dintele poate fi situat în afara limitelor arcadei dentare – mai aproape de palatul dur sau de vestibulul bucal. Uneori dinţii pot erupe în cavitatea nazală, pe palatul dur, în sinus maxillaris.

Anomaliile numerice ale dinţilor: pot lipsi incisivii laterali superiori, premolarii secunzi. Anomaliile conformaţiei coroanei sau rădăcinii: se întâlnesc rădăcini alungite şi scurte şi rădăcini incurbate sub diferite unghiuri. La molari se observă uneori un număr excesiv de rădăcini.

Raporturile sistemului dentar cu sinusul maxilar, canalul mandibular şi cavitatea nazală

La copilul mic, sinusul maxilar, puţin dezvoltat, este aproape de mugurele caninului permanent, într-un spaţiu retras, care separă orbita de dinţi. Apoi dezvoltarea feţei, oblic în sens infero-anterior, face ca spaţiul între canin şi sinusul maxilar să se mărească (fig.156). Ceilalţi dinţi permanenţi, aflaţi în diferite faze ale odontogenezei, precum şi dinţii temporari, nu au cu sinusul maxilar decât raporturi îndepărtate. După Paturet, sinusul maxilar atinge dimensiunile definitive în jurul vârstei de 18 ani.

Aşadar, raporturile sinusului maxilar cu sistemul dentar trebuie privite cel puţin sub două aspecte:

a) *iniţial*, care constă în edificarea rădăcinilor dentare concomitent cu procesul alveolar şi indirect cu geneza sinusului maxilar.

b) *secundar*, în care raporturile de vecinătate ale rădăcinilor dentare cu sinusul maxilar pot duce la derularea unei patologii în ambele sinusuri: pe de-o parte propagarea unor infecţii de origine

dentară (periapicală) sau paradontală către sinus, iar pe de altă parte apariţia unei simptomologii dentare în cazul existenţei unei patologii sinusale.

Raporturile intime ale sinusului maxilar cu rădăcinile dentare variază în funcţie de mai mulţi parametri: vârstă, dezvoltarea sistemului dentar, a maxilarului şi sinusului, morfologia individuală a acestei cavităţi, precum şi de prezenţa sau absenţa dinţilor.

Sinusurile maxilare cu dezvoltare obişnuită au planşeele în raport de vecinătate cu premolarul secund şi primii doi molari permanenţi, mai rare fiind situaţiile în care această cavitate are raporturi cu premolarul prim şi molarul trei (fig. 157, A, a), de obicei, distanţa dintre apexurile rădăcinilor dinţilor laterali superiori şi planşeul sinual maxilar este de 2 – 4 mm.

Când sinusul maxilar trimite prelungiri alveolare, grosimea ţesutului osos de separare se micşorează, sinusul coafând apexurile dentare şi insinuându-se uneori între acestea. Aceste extensii intraalveolare au fost denumite de Dielafe şi Herpin *cupule dentare* (fig.157, A, b). Ele pot apare frecvent la nivelul molarului secund, molarului prim şi molarului trei. Mult mai rar, pot fi prezentate la nivelul premolarilor.

Dacă un dinte care prezintă raporturi intime cu sinusul maxilar dispare, atunci limita inferioară a acestuia se invaginează în zona edentată. De asemenea, trebuie subliniat faptul că edentaţia totală afectează forma şi poziţia pereţilor sinusali, cu precădere pe cel inferior.

În mod excepţional, un sinus maxilar mult extins mezal poate coafa rădăcina caninului. De aceste raporturi trebuie ţinut cont în cursul desfăşurării intervenţiilor pe parodonţiul apical.

Distanţele medii (în milimetri) dintre apexurile unor dinţi permanenţi maxilari şi peretele inferior al sinusului maxilar sunt următoarele (după Von Bondsdorff):

— Molarul secund – 1, 3;
— Molarul trei – 2, 3;
— Molarul prim – 2, 6;
— Premolarul secund – 2, 9;
— Caninul – 7, 1;
— Premolarul prim – 7, 5.

Dufourmentel a demonstrat că extracţia precoce a molarului

prim superior permanent poate determina „plonjarea" peretelui sinusal inferior spre alveole.

În figura 158 sunt prezentate raporturile dinţilor maxilari şi mandibulari cu formaţiunile cavitare adiacente.

Cunoaşterea raporturilor dento-sinusale şi a gabaritelor radiculare este foarte importantă, deoarece, în cursul unor manopere de chirurgie stomatologică (extracţii dentare, rezecţii apicale, sinusul maxilar poate fi deschis. Se admite că cele mai multe comunicări buco-sinusale survin când planşeul sinusal este situat mai jos decât planşeul foselor nazale. De asemenea, în sinusul maxilar sau sub mucoasa acestuia pot pătrunde sau pot fi împinse diferite particule (fragmente radiculare), materiale de obturat canale sau ţesuturi periapicale, de obicei infectate. Mai trebuie menţionat faptul că efectuarea unei cure radicale de sinus poate duce la lezarea mănunchiurilor vasculo-nervoase apicale ale dinţilor care au raporturi apropiate cu sinusul (când între apexurile radiculare şi sinus nu se interpune ţesut osos, limita fiind reprezentată doar de mucoasa sinusală).

Raportul sistemului dentar cu canalul mandibular e expus într-o măsură la pag. 33 (fig. 159).

Carter şi Keen (1971) au studiat din punct de vedere morfologic şi radiologic mii de mandibule cu scopul verificării traiectului şi dispoziţiei canalului mandibular, respectiv a nervului dentar inferior, descriind existenţa a trei variante (fig.160 B):

— Tipul 1. Este cunoscut sub numele de varianta convenţională. Canalul coafează apexurile dinţilor laterali (fig. 160, B, a).

— Tipul 2. Este prezent în 20% din cazuri. Canalul este situat la distanţa de apexurile dinţilor laterali, între ei şi acestea aflându-se un plex nervos (fig. 160, B, b).

— Tipul 3. Canalul are o poziţie inferioară. Trunchiul nervos se divide în două ramuri, care ulterior se ramifică în plexuri nervoase (fig. 160, B, c).

Rădăcinile dinţilor din rândul superior uneori fac legătură şi cu cavitatea nazală ce are mare însemnătate pentru stomatologi în vremea rezecţiei vârfurilor rădăcinilor fiindcă se pot leza formaţiunile adiacente. Alăturarea foarte apropiată de cavitatea nazală dă posibilitate spargerii abceselor în vremea proceselor de inflamaţie în regiunea vârfurilor rădăcinilor.

Raporturile rădăcinilor incisivilor mediali superiori cu podeaua foselor nazale poate fi diferită. La oamenii cu cap rotund şi faţa lată (hameprozopi) cu o înălţime neînsemnată a apofizei alveolare a maxilarului rădăcina incisivului superior medial foarte tare se apropie de stratul spongios al palatului dur osos şi de podeaua cavităţii nazale, despărţindu-se de ea numai printr-un strat subţire osos. La oamenii cu capul lung şi faţa îngustă (leptoprozopi) şi cu apofiza alveolară alungită vârful rădăcinii se găseşte la o depărtare de cavitatea nazală până la 10 mm.

Rădăcina incisivului superior lateral în legătură cu dimensiunile lui mai mici de obicei nu se apropie de cavitatea nazală. Trebuie de avut în vedere, că rădăcinile la ambii incisivi îndeosebi cel lateral, din partea vestibulului cavităţii bucale sunt acoperite cu un strat osos subţire, ce formează alveolele dentare. Vârful rădăcinii caninului superior relativ cu palatul plat la oamenii cu faţa lată adeseori ajunge nivelul podelei cavităţii nazale în apropiere de incisura nazală. În cazuri rare când cavitatea nazală e largă şi are loc răspândirea joasă a golfului alveolar a sinusului maxilar vârful caninului superior se apropie de podeaua cavităţii nazale (Mihailov).

Faringele

Faringele (*pharynx*) (fig. 161) este un organ muscular unde se încrucişează calea respiratorie (de la fosele nazale la laringe) şi calea digestivă (de la gură la esofag); de aici numele de răspântie faringiană. Faringele prezintă acea porţiune a tubului digestiv, care joacă rolul unui segment de legătură dintre cavitatea nazală şi bucală cu esofagul pe de o parte şi cu laringele – pe de altă parte. Spaţiul din interiorul faringelui constituie *cavitatea faringelui*, cavitas pharyngis. Faringele este situat în spatele cavităţilor nazală şi bucală şi a laringelui, înaintea porţiunii bazilare a occipitalului şi primelor şase vertebre cervicale. Faringele se fixează cu partea lărgită (bolta) de baza craniului, iar partea inferioară, îngustă, la nivelul vertebrei VI cervicale, trece în esofag. Faringele se împarte în trei secţii – partea nazală a faringelui, sau nazofaringele, partea bucală, sau orofaringele şi partea laringiană a faringelui, sau laringofaringele.

Nazofaringele (*pars nasalis pharyngis*) sau epifaringele se întinde între baza craniului, care participă la formarea peretelui său superior – bolta faringelui (*fornix pharyngis*) şi vălul palatin. Comunică inferior cu *pars oralis pharyngis*, iar anterior cu fosele nazale, prin

intermediul celor două choane; de cavitatea bucală îl desparte palatul moale, care în timpul respiraţiei se lipeşte strâns de rădăcina limbii, iar în timpul înghiţirii, dimpotrivă, separă nazofaringele de celelalte porţiuni ale faringelui. Pe pereţii laterali se află câte un orificiu infundibuloform – *orificiul faringian al tubei* (*ostium pharyngeum tubae auditivăe*), prin care comunică cu cavitatea urechii mijlocii, constituind o cale prin care infecţiile faringelui se pot propaga la urechea medie. La graniţa dintre peretele superior şi cel posterior al faringelui pe linia medie se află o aglomerare de ţesut limfoid, *tonsila pharyngea*. Hipertrofia acestei amigdale dă naştere vegetaţiilor adenoide. Mucoasa din jurul orificiului tubar, prezintă o masă limfoidă, care constituie amigdala tubară a lui Gerlach (*tonsila tubaria*). Astfel la intrarea în faringe se află un inel compus din formaţiuni limfoide: tonsilele palatine, faringiană, tubare şi lingual (inelul limfo-epitelial a lui Waldeyer).

Anterior tonsilei faringiene se pot găsi uneori aglomerări celulare epiteliale, rămăşiţe ale duetului hipofizar primitiv din care s-a dezvoltat adenohipofiza (punga lui Rathke); ele reprezintă hipofiza faringiană.

La nivelul bolţii faringiene, corpul sfenoidului şi procesul bazilar sunt acoperite de un periost gros, în care pot să apară fibroame naso-faringiene.

— Orofaringele sau mezofaringele (*pars oralis pharyngis*) este limitat în sus de vălul palatin şi inferior de un plan ce trece prin corpul osului hioid. La acest nivel faringele comunică anterior larg cu cavitatea bucală prin istmul buco-faringian (*isthmus faucium*). Orofaringele după funcţie este mixt, deoarece în această regiune are loc întretăierea căilor digestive şi respiratoare. Această încrucişare reprezintă rezultatul dezvoltării organelor respiratoare din peretele intestinului primitiv.

Între stâlpii anteriori şi posteriori peretele lateral este ocupat de fosa amigdaliană, în care se găseşte *tonsila palatină*. Tonsila palatină (amigdala palatină) este formată de grămezi de foliculi limfatici, plasaţi pe peretele faringian în loja tonsilară. Faţa medială este plană sau convexă, acoperită de mucoasa faringiană netedă, prezentând orificii (18 – 20) corespunzătoare criptelor amigdaliene.

Din cauza strânsei relaţii între amigdala (tonsila) faringiană, pe de o parte şi choane şi orificiile tubelor auditive pe de alta, inflamaţia

acestei amigdale (adenoidită), poate duce la obstrucţia tubelor auditive şi la infectarea urechii medii. O amigdală faringiană hipertrofiată poate împiedica trecerea aerului din fosele nazale prin choane spre nasofaringe, făcând necesară respiraţia orală. În cazurile cronice, apare la bolnav o expresie facială caracteristică, denumită facies adenoid. Gura deschisă şi limba ieşită în afară conferă bolnavului o expresie specifică.

Tuba auditivă a lui Eustachio, care leagă nazofaringele cu cavitatea timpanică (urechea medie), egalează presiunea aerului extern cu presiunea din cavitatea timpanului. Ea constituie totodată o cale de extindere a infecţiilor nazale şi orale la urechea medie şi, în cazurile netratate, la antrul mastoidian şi celulele mastoide.

Infecţia de la amigdală se poate extinde la amigdala tubară (amigdalită tubară), provocând tumefacţia şi închiderea tubului auditiv. Infecţia care se extinde la cavitatea timpanică provoacă otită medie (infecţia urechii medii), ce poate duce la pierderea temporară sau permanentă a auzului.

În calitate de anomalii de dezvoltare ale orofaringelui pot exista sinusurile *şi fistulele* congenitale. Ele provin în general din neobliterarea celei de a doua pungi faringiene şi/sau a şanţului branhial.

Sinusurile branhiale externe se deschid deseori spre exterior de-a lungul marginii anterioare a muşchiului sternocleidomastoidian, de obicei la nivelul treimii inferioare a gâtului.

Sinusuri branhiale interne care să se deschidă în orofaringe sunt foarte rare: de obicei ele sunt urmarea neobliterării normale a celei de-a doua pungi faringiene. Ele se deschid în şanţul intraamigdalian şi trec în jos prin gât pe o distanţă variabilă între arterele carotide externă şi internă.

O fistulă branhială, care se deschide în fosa intraamigdaliană şi pe partea laterală a gâtului, rezultă de obicei din persistenţa rămăşiţelor celei de-a doua pungi faringiene şi ale celui de al doilea şanţ branhial. Fistula urcă de la deschiderea sa cervicală prin ţesutul subcutanat, muşchiul pielos şi fascia profundă, pentru a intra în teaca carotidiană.

— Laringo-faringele sau hipofaringele (*pars laryngea pharyngis*) prezintă etajul inferior al faringelui situat înapoia laringelui până la intrarea în esofag. Atunci când nu are loc deglutiţia, pereţii anterior şi

posterior al acestui etaj contactează şi se depărtează numai în momentul trecerii bolului alimentar, de-acea la laringoscopie acest etaj devine explorabil numai la tracţiunea anterioară a laringelui. Anterior se găsesc epiglota, baza limbii, tonsila lingual şi plicele glosoepiglotice cu valeculele, iar posterior, intrarea în laringe (*aditus laryngis*), elementele anatomice aferente (incizura interaritenoidiană, cartilajele aritenoide, plicile ariepiglotice) şi recesurile piriforme de o parte şi alta a laringelui, în peretele cărora mucoasa prezintă o plică dată de nervul laringeu superior (plica lui Hyrti), unica plică ridicată de un nerv în organismul uman. Peretele posterior corespunde corpurilor vertebrelor C3-C6.

Structura pereţilor faringelui. Faringele este căptuşit de o mucoasă (*tunica mucosa*) de tip epitelial pavimentos, cu excepţia rinofaringelui, în care epiteliul este de tip prismatic ciliat (respirator), putând însă prezenta insule cu epiteliu pavimentos. Are în structură atât glandele faringiene (*glandulae pharyngeae*), de tip mixt, superficial, în zona rinofaringiană, de tip mucos, în zona oroşi laringofaringelui, cât şi foliculi limfatici.

Sub mucoasă se găseşte un ţesut conjunctiv (*tela submucosa pharyngis*), care devine dens, rezistent, înfăţişând o lamă fibroasă compactă, denumită aponevroza faringiană. Această lamă este mai puternic dezvoltată în partea superioară a faringelui, la nivelul inserţiei sale craniene pe exobază, constituind un mijloc de susţinere a organului şi luând numele de *fascia pharyngobasilaris*; reprezintă, la acest nivel, peretele faringian în exclusivitate, neavând muşchii în constituţia sa.

Musculatura. Tunica musculară (*tunica muscularis pharyngis*) se împarte în două grupe: muşchi constrictori şi muşchi ridicători.

A. *Muşchii constrictori*. Sunt 3 muşchi turtiţi (superior, mijlociu, inferior), plaţi, arcuiţi medial, uniţi posterior cu cei de pe partea opusă printr-un rafeu, *rafeul faringian median* (*raphe pharyngis*), suprapuşi invers decât ţiglele de pe acoperiş: constrictorul inferior acoperă parţial constrictorul mijlociu, care, la rândul său, acoperă parţial, constrictorul superior.

Acţiune: Muşchii constrictori, prin contracţia lor, asigură progresiunea bolului alimentar.

B. *Muşchii ridicători* (longitudinali) (stilofaringian, palatofaringian, salpingofaringian) ai faringelui pornesc de pe exobază,

de unde coboară şi se încrucişează adesea cu fasciculele constrictorilor, prinzându-se pe cartilajele laringelui şi pe aponevroza faringiană.

Acţiune. Muşchii ridicători au rolul de a ridica faringele în momentul deglutiţiei, uşurând progresiunea bolului alimentar, realizată de constrictori.

Musculatura faringelui este îmbrăcată extern de un ţesut conjunctiv („adventicea faringelui"), care se interpune între faringe şi organele învecinate, uşurând mişcările lui.

Sintopia faringelui. Posterior, faringele vine în raport cu primele 6 vertebre cervicale, acoperite de muşchii prevertebrali şi fascia prevertebrală, între care se află spaţiul retrofaringian (*spaţium retropharyngeum*), ce cuprinde ţesut conjunctiv lax şi doi noduli limfatici ce primesc limfă de la hipofiză, tonsila faringiană, tuba auditivă şi fosele nazale. Inflamaţia lor produce adenoflegmonul retrofaringian.

Spaţiul retrofaringian asigură mobilitatea faringelui în raportul cu corpurile vertebrale, asigură faringelui mobilitate în timpul actului de înghiţire.

Prin intermediul peretelui posterior al faringelui se pot explora vertebrele cervicale, se pot puncţiona abcesele reci şi se pot inciza adenoflegmoanele retrofaringiene.

Segmentul cefalic al faringelui intră în raport lateral cu glanda parotidă. Segmentul cervical este în raport cu regiunea sternocleidomastoidiană: el poate fi împărţit, printr-un plan care trece prin marginea superioară a cartilajului tiroid, în două etaje: unul inferior şi unul superior.

În etajul superior, peretele lateral este în raport cu originea celor 2 artere carotide, internă şi externă, cu arterele tiroidiană superioară, faringiană ascendentă, linguală, cu vena jugulară internă şi inferior, cu trunchiul venos tirolinguofacial. Medial şi superior de confluenţa acestor două vene trece nervul hipoglos. El încrucişează artera carotidă primitivă (comună) la 5 – 20 mm deasupra bifurcaţiei, mai frecvent deasupra originii arterei linguale. Pe feţele laterale ale faringelui coboară nervii vagi cu nervii cardiaci superiori.

În etajul inferior, peretele lateral este în raport cu artera carotidă primitivă, vena jugulară internă, nervul vag, cu partea posterioară a lobilor glandei tiroide şi cu pediculii săi vasculari, cu

ansa hipoglosului, care însoţeşte vena jugulară internă.

Pe feţele laterale, ţesutul conjunctiv alcătuieşte spaţiul parafaringian, *spaţium parapharyngeum* ce conţine muşchii stilieni care, împreună cu fascia lor, alcătuiesc un sept frontal-aripioarele faringiene (descrise de Thoma Ionescu), ce împart acest spaţiu în două zone: pre şi retrostiliană.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele*. Vascularizaţia faringelui este dată mai ales de artera faringiană ascendentă (din *a*. *carotis externa*), artera palatină ascendentă (din *a*. *facialis*), artera palatină descendentă (din *a*. *maxilaris*) artera tiroidiană superioară, artera sfenopalatină, precum şi de artera tiroidiană inferioară, ramură a trunchiului tireocervical al arterei subclaviculare.

Venele alcătuiesc, în submucoasă şi în adventice, un plex venos care se dirijează spre vena jugulară internă şi, mai puţin, în plexul venos pterigoidian.

Limfaticele. Drenajul limfatic de la partea nazală a faringelui se realizează în limfonodulii retrofaringieni, iar de la partea bucală şi partea laringiană a faringelui în limfonodulul jugular, ce intră în grupa limfonodulilor jugulari interni.

Inervaţia se realizează pentru musculatura faringelui, de un plex nervos (*plexus pharyngeus*), aflat la nivelul zonei laterale a constrictorului mijlociu şi alcătuit din ramuri ale nervilor glosofaringian şi vag.

Există, în acest plex şi filete vegetative din ganglionul simpatic cervical superior, ganglionul cervicotoracic, ganglionul pterigopalatin, nucleul dorsal al nervului vag, pentru mucoasă, vase sangvine, glande, provenind tot de la acest nivel, la care se adaugă filete din nervul trigemen.

Esofagul (*esophagus*) (fig. 162)

Are rolul de a transporta bolul alimentar din faringe în stomac. Continuă extremitatea inferioară a faringelui de la nivelul celei de a 6-a vertebre cervicale şi cartilajului cricoid; se termină la nivelul stomacului în dreptul cardiei, situată în dreptul vertebrelor 10 – 12 toracale sub diafragm. Are o lungime de 25 – 30 cm. Prezintă trei porţiuni.

Porţiunea cervicală (*pars cervicalis*) scurtă, situată posterior de trahee, anterior de coloana vertebrală, puţin la stânga liniei mediane; lobii laterali ai glandei tiroide vin în raport cu marginile laterale ale

esofagului, în spaţiul dintre esofag şi trahee trecând nervul laringeu inferior (recurent) ce merge la laringe: nervul recurent stâng vine în raport cu crosa aortei, iar cel drept cu trunchiul brahiocefalic.

Porţiunea toracică (*pars toracica*) începe odată cu pătrunderea esofagului în mediastinul posterior prin orificiul toracic superior, având la început raportul cu bifurcaţia traheală, bronhia principală şi aorta descendentă; apoi are raporturi posterioare cu coloana vertebrală, descriind o curbă spre dreapta, posterior de atriul stâng, raporturi cu pleura mediastinală dreaptă şi pătrunde prin orificiul esofagian al diafragmei.

La nivelul trecerii prin orificiul diafragmatic esofagul este în raport anterior cu nervul vag stâng, posterior cu nervul vag drept care formează plexul esofagian ce continuă plexul faringian (menţionând că nervul glosofaringian participă la inervaţia constrictorului superior şi mijlociu al faringelui).

Porţiunea abdominală (*pars abdominalis*) este un segment scurt care continuă esofagul toracic sau, mai exact, esofagul diafragmatic, deschizându-se în stomac prin orificiul cardia. Această regiune esofago-cardială joacă un rol fiziologic însemnat, deoarece ea se opune refluxului de suc gastric spre esofag, prevăzut cu o mucoasă care nu poate neutraliza efectele peptice.

După un traiect de cca. 3 cm lungime se implantează în stomac, marginea sa dreaptă se continuă cu mica curbură, iar marginea sa stângă formează un unghi ascuţit, deschis în sus spre diafragmă, cu fornixul sau bolta stomacului. Este situat în spaţiul subfrenic stâng, la nivelul vertebrei a X-a toracale, cardia proiectându-se la stânga vertebrei a XI-a toracale.

Faţa anterioară este acoperită de faţa anterioară a seroasei peritoneale, care se continuă apoi cu micul epiploon, sub care coboară ramificaţiile nervului vag stâng şi intră în raport şi cu ficatul, pe care lasă o întipăritură sub forma unui şanţ vertical.

Faţa posterioară este în raport cu nervul vag drept, cu stâlpii muşchiului diafragma şi cu coloana vertebrală.

Marginea dreaptă corespunde ficatului (lobul lui Spigel) şi micului epiploon, a cărui faţa anterioară trece înaintea esofagului, în timp ce faţa posterioară se răsfrânge pentru a se continua cu peritoneul diafragmatic.

Marginea stângă formează un unghi cu fornixul stomacal.

Menţionăm că esofagul nou-născutului are o lungime relativă mai mare decât la adult, începând la nivelul celei de a 3-a sau a 4-a vertebre cervicale.

Esofagul prezintă 3 strangulaţii: cea superioară, situată superior de cartilajul cricoid cu rol de ocluzie în deglutiţie şi cu un perete posterior mai subţire, ceea ce permite formarea la acest nivel a diverticulilor esofagieni, cea mijlocie (aortică), determinată de încrucişarea cu crosa aortei; la acest nivel cicatricele rezultate din inflamaţia ganglionilor hilari pot afecta peretele esofagului şi produce diverticuli de tracţiune; cea diafragmatică la nivelul orificiului esofagian al diafragmei, care realizează un mecanism de ocluzie complicat coordonate cu deglutiţia.

Structura esofagului prezintă următoarele tunici:

— O mucoasă alcătuită dintr-un epiteliu pavimentos pluristratificat, cu glande mucoase (*glandulae oesophageae*) mai multe în partea inferioară; o musculatură a mucoasei (*muscularis mucoase*) bine dezvoltată, cu traiecţie spiralată ce determină pliuri longitudinale; – o submucoasă; – o musculară; – o adventice.

În esofag există, ca şi în trahee, o tensiune longitudinală care stabilizează conductul esofagian şi favorizează tranzitul bolului alimentar; ea determină ocluzia porţiunii inferioare a esofagului. La nivelul joncţiunii cu cardia, porţiunea inferioară efectuează o rotaţie elastică, formându-se astfel o ocluzie elastică de torsiune la care se adaugă efectul ocluziv al presiunii abdominale. Între esofag şi orificiul său diafragmatic există fibre conjunctive ce menţin tensiunea; la acest nivel herniile paraesofagiene pot penetra în torace. De asemenea, un plex venos submucos contribuie la ocluzia porţiunii inferioare a esofagului, plex ce reprezintă o comunicaţie portocavă putând genera varice şi, consecutiv, hemoragii în caz de hipertensiune portală.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* esofagiene provin din surse diferite. Porţiunea cervicală este irigată de artera tiroidiană inferioară prin ramurile sale esofagiene superioare; în torace, esofagul este irigat de ramuri din aorta toracică, din ramurile bronhice, ramurile esofagiene (1 – 5), arterele intercostale posterioare şi arterele frenice superioare; spre porţiunea abdominală a esofagului trimite ramuri artera gastrică stângă (coronară gastrică), care lansează arterele esofago-cardiogastrice şi ramuri din artera diafragmatică inferioară.

Venele provin din plexurile submucoase şi periesofagian şi sunt

afluente, ce se varsă în partea cervicală prin venele esofagiene superioare în vena tiroidă inferioară. De la partea toracică a plexului esofagian prin venele esofagiene se varsă în vena impară şi vena semiimpară. Venele situate în porţiunea distală a esofagului devin varicoase în cazurile de compresiune pe trunchiul venei porte (ciroze, tumori hepatice), fiind sursa unor hemoragii digestive superioare. De la partea abdominală a esofagului sângele venos se scurge prin venele diafragmatice inferioare, în vena cavă inferioară, iar prin vena gastrică stângă – în v. portaie, realizându-se la acest nivel anastomoze porto-cave.

Limfaticele. Vasele limfatice în partea cervicală a esofagului se scurg prin ganglionii limfatici supraclaviculari; în ganglionii limfatici cervicali laterali profunzi (jugulari); cele ale părţii toracice – în ganglionii limfatici traheali şi paratraheali; vasele părţii abdominale – în ganglionii limfatici gastrici stângi. O parte din vasele limfatice ale esofagului, evitând ganglionii limfatici, se scurg nemijlocit în duetul toracic.

Inervaţia esofagului este asigurată de plexurile esofagiene, formate din nervii vagi şi partea cervicală şi toracică a lanţului simpatic. Partea superioară a esofagului este inervată de ramurile plexului esofagian inferior, cele ale nervilor recurenţi şi trunchiurile nervoase ce emerg de la nervul vag stâng. Aceşti nervi se împart în ramuri subţiri, care intră în peretele esofagului, unde se împletesc cu plexurile intramurale formate de apofizele celulelor Dogel I (motore) şi Dogel II (senzitive), care pot intra în relaţie între ele şi pot forma substratul morfologic al arcului reflector local.

Cavitatea gâtului

După Michailov coloana vertebrală cu muşchii profunzi ai gâtului (prevertebrali şi laterali), muşchiul sternocleidomastoidian şi muşchii anteriori ai gâtului mărginesc în mijloc un spaţiu nu prea mare, numit cavitatea gâtului, *cavitas colli*. În această cavitate sunt situate organele gâtului: faringele, laringele, esofagul, glanda tiroidă, glandele paratiroide, vase şi nervi. Din interior această cavitate este căptuşită de lamina parietală a fasciei endocervicale, care trece în lamina viscerală a acestei fascii, formând în jurul organelor o acoperire fascială. Între laminele fasciei endocervicale se situează ţesut conjunctiv lax, datorită căruia uşor se înfăptuieşte mobilitatea fiziologică (în deglutiţie, vorbire, respiraţie, pulsaţia vaselor etc) şi

pasivă (la întoarcerea capului, flexia şi extensia părţii cervicale a coloanei vertebrale) a organelor gâtului.

Stomacul (ventriculus)

Stomacul este un organ dilatat al tubului digestiv situat între esofag şi duoden, aşezat în loja gastrică ce comunică larg cu lojele hepatică şi splenică. Loja gastrică e limitată: inferior, de colonul transvers şi de mezocolonul transvers; superior, de muşchiul diafragma; posterior, de peritoneul parietal care formează peretele posterior al bursei omentale şi de organele pe care le acoperă (pancreas, rinichiul stâng, glanda suprarenală stângă); anterior, limita este formată de peretele anterior al trunchiului şi de ficat; în stânga, de loja splenică; în dreapta, de loja hepatică.

Stomacul este aşezat în epigastrium, cea mai mare parte a stomacului, circa 5/6 este situată în stânga planului median. La o extindere de grad mediu lungimea stomacului constituie circa 21 – 25 cm.

În stomac bolul alimentar e descompus chimic cu ajutorul sucului gastric, formându-se chimul gastric ce este evacuat intermitent din stomac în intestinul subţire. Sucul gastric conţine enzime proteolitice, acid clorhidric şi mucus.

Forma şi dimensiunile stomacului (fig. 163) prezintă extrem de numeroase variaţii individuale. Examinat pe viu în normă, are forma de corn, cârlig şi ciorap, cimpoi, sac încovoiat sau forma literei „T" majusculă, cu o porţiune descendentă, verticală, mai lungă şi o porţiune orizontală, mai scurtă. Porţiunea verticală este oblică, orientată antero-inferior şi prezintă două segmente: *bolta stomacului* (*fundus ventriculi sive fornix*) şi *corpul stomacului* (*corpus ventriculi*), despărţite printr-un plan orizontal convenţional, tangent la marginea superioară a cardiei sau dus prin incisura cardiacă. Porţiunea orizontală (*pars pylorica*), la rândul ei, este alcătuită din alte două segmente: *antrul piloric* (*antrum pyloricum*) situat la dreapta corpului stomacului, uşor dilatat şi *canalul piloric* (*canalis pyloricus*), segment cilindric îngust şi scurt, care se continuă cu duodenul; locul continuării cu duodenul este marcat de şanţul duodenopiloric, unde se găseşte vena prepilorică (*v. prepylorica*). Limita dintre corpul stomacului sau *pars digestoria* şi porţiunea antrală a stomacului este formată de un plan convenţional dus perpendicular, pe tangenta marei curburi, prin *incisură unghiulară*, care este situată în locul unde curbura mică îşi

schimbă direcţia, din verticală devenind orizontală.

Stomacul prezintă *două feţe*, una anterioară şi alta posterioară, care sunt despărţite prin cele două curburi, *curbura mică* (*curvatura minor*), orientată spre dreapta şi în sus, pe ea înserându-se omentul mic şi *curbura mare* (*curvatura major*), orientată spre stânga şi în jos, legată de colonul transvers prin ligamentul gastrocolic şi de splină prin ligamentul gastrolienal.

El comunică, în sus, prin *cardia* sau *ostium cardiacum*, cu esofagul, iar în jos, cu duodenul, prin orificiul piloric (fig. 164).

Suprafaţa interioară a stomacului prezintă numeroase pliuri ale mucoasei, dintre care unele urmează axul mare al organului, de-a lungul curburii, iar altele, mici, sunt verticale, transversale sau oblice, neregulate. De-a lungul curburii mici se află un şanţ, între două plice longitudinale, numit *canal gastric* (*canalis ventriculi*) sau calea gastrică („magenstrasse") a lui Waldeyer.

Există şi nişte şanţuri mai fine ce delimitează zone poligonale numite *arii gastrice* (*areae gastricae*), la suprafaţa cărora se văd nişte ridicături (*plicae villosa*), separate prin alte şanţuri, în care se deschid *glandele gastrice*, la nivelul criptelor gastrice (*foveolae gastricae*). Orificiul cardiac prezintă valvula cardioesofagiană care este, de fapt, consecinţa unghiului ascuţit format de esofag cu bolta stomacului. Orificiul piloric are un *sfincter* (*m. sphincter pylori*) şi o *valvulă* (este formată de o plică a mucoasei, fiind o structură de ordin funcţional) (fig. 164).

Structura stomacului prezintă trei tunici:

— *Tunica mucoasă* este formată dintr-un epiteliu cilindric unistratificat; celulele epiteliale secretă mucus care protejează mucoasa de propria ei digestie şi glande mucoase, care secretă mucus, în zona antropilorică şi glande fundice, cu secreţie acido-peptică;

— *Tunica submucoasă*, în care există vase sangvine, limfatice, şi plexul submucos al lui Meissner;

— *Tunica musculară* este alcătuită din trei straturi: unul superficial longitudinal, sub seroasă, al doilea mijlociu, cu fibre circulare şi al treilea profund, cu fibre oblice. Între stratul circular şi longitudinal se află plexul nervos vegetativ a lui Auerbach, ce inervează glandele gastrice;

— *Tunica seroasă*, reprezentată de peritoneul visceral; ea lipseşte pe o mică zonă de la nivelul fornixului, unde există un ţesut

fibros care unește fornixul cu mușchiul diafragmatic (lig. gastro-frenic).

Peritoneul se răspândește în zona micii curburi formând *omentul mic* (epiploonul mic) și *omentul mare* (epiploonul mare), de asemenea, de la *fornix* (*fornix ventriculi*) și marea curbură peritoneul se răsfrânge spre hilul splinei, formând ligamentul gastro-splenic.

Vascularizația și inervația. Stomacul este vascularizat de ramurile trunchiului celiac. (fig. 165). Astfel, artera gastrică stângă și artera gastrică dreaptă se anastomozează de-a lungul micii curburi a stomacului; a. gastroepiploică dreaptă se anastomozează cu artera gastroepiploică stângă de-a lungul marii curburi; arterele gastrice scurte, ramuri din artera splenică, vascularizează fundul și fețele stomacului. Ramurile acestor artere anastomozează și formează trei rețele: rețeaua seroasă, rețeaua musculară și rețeaua submucoasă.

Din capilarele acestor rețele se formează venele, care alcătuiesc un plex în submucoasă și un al doilea plex în subseroasă și apoi formează venele stomacului: vena coronară a stomacului, venele gastroepiploice (dreaptă și stângă) și venele scurte; toate aceste vene se varsă în vena portă sau afluenții ei.

Limfaticele stomacului formează o rețea mucoasă, o rețea musculară și o rețea subseroasă. Acestea sunt repartizate în mica curbură și în marea curbură.

Inervație. Stomacul are o inervație complexă. *Inervația senzitivă* (spinală) a stomacului provine de la prelungirile periferice ale celulelor pseudounipolare ale ganglionilor spinali de la segmentele inferioare cervicale a măduvei spinării până la ultimele segmente lombare, care vin spre stomac în componența nervilor splanhnici și diafragmali. Altă grupă de fibre senzitive (bulbare) reprezintă prelungiri ale celulelor pseudounipolare ale ganglionilor (senzitivi) superior și inferior al nervului vag, care vin spre stomac în componența nervului vag și a lanțului simpatic (prin ultimul – tranzit).

Inervația vegetativă este formată din fibre provenite din plexul solar, care sunt fibre simpatice și parasimpatice și participă la inervația mușchilor, glandelor și vaselor sangvine ale stomacului.

Ramurile fine din vag, simpatic, frenic, splanchnic mare și mic formează rețele nervoase subseroase, intermusculare (numit plexul Auerbach) și submucoase (numit plexul Meissner), unde se află și neurocitele Dogel I (motore) și Dogel II (senzitive), izolate sau

aglomerate, care participă la arcul reflex local, precum şi la reflexele viscero-viscerale ce leagă stomacul cu alte organe.

Intestinul subţire (fig. 163)

Este în continuarea stomacului, având o lungime de 3 – 6 m. În componenţa lui se disting, fără limite precise: duodenul, jejunul şi ileonul. Duodenul este retroperitonial în mare parte, jejunul şi ileonul sunt intraperitoniale. Intestinul subţire este organul în care continuă digerarea alimentelor şi se absorb părţile lor componente dizolvate, sărurile şi apa.

Duodenul (*duodenum*) (fig. 166)

Constituie prima porţiune a intestinului subţire, fiind aşezat între porţiunea pilorică a stomacului şi jejun, terminându-se la nivelul unghiului duodeno-jejunal (flexura duodeno-jejunală) (locul unde intestinul devine mobil prin existenţa mezenterului), are o lungime de 25 – 30 cm.

Are forma de potcoavă cu concavitatea îndreptată în sus, înconjură capul pancreasului, stabileşte legături foarte strânse atât cu pancreasul, cât şi cu canalele excretoare pancreatice şi biliare.

Prezintă patru porţiuni: prima porţiune (*pars superior*), de la şanţul duodeno-piloric la colul vezicii biliare, numită şi bulb duodenal; a doua (*pars descendens*), de la colul vezicii biliare, unde duodenul îşi schimbă direcţia şi devine vertical, la polul inferior al rinichiului drept, a treia (*pars horizontalis*), în care îşi schimbă din nou direcţia şi se întinde de la polul inferior al rinichiului drept până la latura stângă a coloanei vertebrale, mai precis, până la rădăcina mezenterului; a patra (*pars ascendens*) ce urcă pe faţa stângă a corpului vertebrei L2, începând de la faţa stângă a mezenterului. Pe acest traiect descrie trei flexuri: flexura duodenală superioară (flexura duodeni superior), *flexura duodenală inferioară* (*flexura duodeni inferior*), *flexura duodeno-jejunală* (*flexura duodeno-jejunalis*).

În interiorul duodenului se găsesc plice circulare (Kerkring) (lipsesc în porţiunea superioară) şi vilozităţi intestinale. La nivelul porţiunii descendente se găseşte o plică longitudinală a mucoasei (*plica longitudinalis duodeni*), în peretele medial al organului, determinată de coborârea duetului coledoc în grosimea peretelui; în partea inferioară a plicii se găseşte o proeminenţă, *papila duodenală mare* (*papilla duodeni major*), ce conţine ampula lui Vater, în care se deschid, împreună, duetul coledoc cu duetul pancreatic principal

(Wirsung); iar cu 3 cm mai sus se află *papila duodenală mică* (*papilla duodeni minor*), în vârful căreia se deschide duetul pancreatic accesor (Santorini) (fig. 166).

Peretele duodenului prezintă patru tunici: seroasă, musculară, submucoasă şi mucoasă. În submucoasă se găsesc glandele duodenale Brunner (*glandulae duodenales*) de tip tubulo-alveolar, grupate compact, îndeosebi în prima porţiune a duodenului, de dimensiuni până la 3 mm, vizibile macroscopic, caracteristice pentru duoden.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Irigaţia arterială* este dată la arterele pancreatico-duodenale care provin: cele două superioare, din artera gastro-duodenală, ram din artera hepatică, iar cele două inferioare, din artera mezenterică superioară.

Venele sunt satelite arterelor şi tributare venei porte.

Limfaticele sunt îmbinate cu cele ale pancreasului şi drenează în limfonodulii hepatici şi celiaci.

Inervaţia este senzitivă (spinală şi bulbară), simpatică şi parasimpatică. Însemnătatea mare a acestei părţi a intestinului în procesul de digestie, se caracterizează prin ritmuri de contracţie înaltă, capacitatea de absorbţie mai intensă etc. – toate acestea determină construcţia complexă a sistemului nervos. Principala sursă de inervaţie a duodenului o constituie plexurile celiac, mezenteric superior, hepatic şi ramurile nervului vag.

Jejunul şi ileonul (*jejunum et ileum*)

Jejunul şi ileonul constituie segmentul mobil al intestinului subţire, spre deosebire de duoden, deja studiat, care constituie porţiunea sa fixă.

Jejunoileonul se întinde de la unghiul duodenojejunal la valvula ileocecală (sau unghiul ileocecal). Unghiul duodenojejunal se găseşte în partea stângă a coloanei vertebrale, la nivelul discului intervertebral L1 – L2, iar unghiul ileocecal este în fosa iliacă dreaptă, anterior de interlinia articulaţiei sacroiliace drepte, la mijlocul distanţei dintre cele două margini ale muşchiului psoas iliac. Lungimea medie este de circa 6, 5 m, iar diametrul său descreşte dinspre jejun spre ileon, de la 2, 5 – 3 cm la 2 cm.

El are formă cilindrică, iar mezenterul îl leagă de peretele posterior al trunchiului. Prin mezenter vin la intestine vasele sangvine şi nervii. De la origine la terminaţie realizează o serie de flexuozităţi numite anse intestinale. Ansele superioare, jejunale, se dispun

orizontal, unele deasupra altora, în părţile superioară, mediană şi stângă ale etajului submezocolic. Ansele inferioare, ileale, se dispun vertical, unele alături de celelalte, în afară de cele ale ultimului segment, lung de câţiva centimetri, care este dispus perpendicular pe cea, în care se deschide. Limita dintre jejun şi ileon nu este netă, dar se socoteşte că cele 2/5 proximale ale intestinului subţire formează jejunul, iar celelalte 3/5 constituie ileonul. Există însă unele elemente de diferenţiere, printre care faptul că: jejunul are plice circulare mai numeroase şi este mai consistent la palpare, dar îi lipsesc plăcile lui Peyer, care, la ileon, sunt foarte numeroase; are o irigaţie mai bogată decât a ileonului; musculatura jejunului e mai puternică decât cea a ileonului; ansele jejunului sunt situate mai ales în partea stângă a abdomenului, iar ale ileonului ocupă partea mijlocie şi cea dreaptă a abdomenului, precum şi o parte din micul bazin. În faţă, în vecinătatea directă a intestinelor, se află epiploonul mare.

Suprafaţa internă a intestinului subţire prezintă următoarele elemente: plice circulare (*plicae circulares*) numite şi valvule conivente Kerkring, alcătuite din cute circulare transversale ale mucoasei, numeroase la jejun şi mai puţin prezente în ileon, în care se găsesc însă aglomerări limfoide, plăcile lui Peyer. Plicele circulare Kerkring au rolul de a mări suprafaţa de absorbţie a intestinului.

În structura intestinului se găsesc următoarele tunici:

— *Tunica seroasă* a jejunului şi ilionului ca şi la duoden este formată din peritoneul visceral, care se reflectă pe peretele posterior al cavităţii abdominale şi alcătuieşte mezenteriul;

— *Tunica musculară*, alcătuită dintr-un strat extern longitudinal şi unul intern circular, între care se află plexul nervos Auerbach;

— *Tunica submucoasă*, în care se găseşte plexul nervos al lui Meissner, vase sangvine şi limfatice;

— *Tunica mucoasă*, alcătuită dintr-o componentă epitelială şi un corion. Componenta epitelială are, pe de o parte, un epiteliu cilindric unistratificat, alcătuit din enterocite şi celule calciforme, iar pe de altă parte, un aparat glandular (*glandulae intestinales*), format din glandele lui Lieberkuhn.

Corionul (ţesutul conjunctiv al mucoasei) conţine numeroase limfocite dispuse difuz (*noduli lymphatici solitarii*) sau grupate în foliculi limfoizi (*noduli lymphatici aggregaţi*), cunoscuţi mai ales sub numele de plăcile Peyer; are în constituţie arteriole, capilare, venule,

limfatice, fibre nervoase.

Corionul este separat de submucoasă prin o pătură de musculatură submucoasă (*muscularis mucose*).

Vilozităţile intestinale (*villi intestinales*) sunt formaţiuni cilindrice în deget de mănuşă, înalte de cca 0, 5 – 1, 5 mm, ale mucoasei intestinale, adaptate funcţiei de absorbţie, principala funcţie a intestinului subţire, pe lângă cea de digerare a alimentelor. Ele caracterizează, specific, intestinul subţire; sunt absente în duodenul superior şi dispar în ileonul terminal. Sunt structuri ale mucoasei formate dintr-un ax central conjunctivo-vascular, expansiune a corionului, căptuşit de epiteliu de suprafaţă. Epiteliul vilozităţilor este cilindric unistratificat cu platou, alcătuit în special din enterocite; celulele calciforme sunt rare, practic absente; de asemenea, sunt rare şi celulele endocrine (fig. 167).

Irigaţia jejuno-ileonului şi a mezenterului se face prin 15 – 20 *sa. intestinales* (ramuri ale arterei mezenterice superioare) care hrăneşte întreg jejuno-ileonul, segmentul ceco-colic ascendent şi cele două treimi drepte ale colonului transvers, până la punctul lui Bohn-Cannon (fig. 168).

Venele formează o reţea submucoasă din care se constituie venele jejunale şi ileale tributare venei mezenterice superioare.

Limfaticele intestinului subţire şi ale mezenteriului pleacă din chiliferele centrale ale vilozităţilor, formează o reţea submucoasă şi sunt satelite venelor.

Au o primă staţie în limfonodulii mezenteriali, în număr de cca. 200, de unde vasele aferente se duc fie direct, fie prin intermediul limfonodulilor celiaci şi trunchiului colector intestinal, la cisterna lui Pecquet (*cisterna chyli*).

Inervaţia peretelui intestinului mezenterial e realizată în mare măsură de ramurile nervilor vagi (fibre senzitive şi parasimpatice) şi ale plexurilor celiac şi mezenteric superior (*nervi simpatici*).

Intestinul gros (*intestinum crassum*)

Intestinul gros, colonul, continuă intestinul subţire şi se găseşte între valvula ileo-cecală şi originea rectului, la nivelul vertebrei S3.

Are o lungime între 1, 60 – 1, 85 m şi un diametru în jur de 7 – 8 cm, la origine, ce apoi descreşte spre porţiunea terminală până la 3 – 3, 5 cm.

Datele anatomotopografice şi dispoziţia peritoneului, care

asigură un oarecare grad de mobilitate unor segmente şi de fixitate, prin fascii de coalescenţă, altora, determină împărţirea intestinului gros în următoarele porţiuni: ceco-apendiculară, colon ascendent, colon transvers, colon descendent, colon sigmoid şi rect, care se deschide la exterior prin orificiul anal (fig. 163).

Intestinul gros prezintă următoarele particularităţi morfologice, care-l deosebesc de intestinul subţire.

— *Teniile colonului* (*taeniae coli*) sunt trei benzi musculare ce pornesc de la locul de inserţie a apendicelui vermiform pe cec. Dintre ele, una este vizibilă, cea care nu dă inserţie nici unei formaţiuni peritoneale, numită *tenie liberă* (*taenia libera*); a doua corespunde inserţiei mezocolonului embrionar, *tenia mezocolică* (*taenia mesocolica*); a treia, care dă inserţie omentului mare pe colonul transvers, se numeşte *tenia omentală* (*taenia omentalis*).

— *Haustrele colonului* (*haustrae coli*) sunt rezultatul activităţii teniilor, fiind zone bombate ale peretelui intestinal despărţite prin şanţuri transversale adânci ce proemină în lumenul intestinului ca nişte plice, numite plice semilunare (*plicae semilunares coli*). Spre deosebire de intestinul subţire, unde plicele erau formate doar de mucoasă, la intestinul gros, în structura lor intră toate straturile peretelui.

— *Apendicele epiploice* (*appendices epiploicae*) constituie al treilea caracter distinctiv al intestinului gros faţă de cel subţire. Sunt nişte formaţiuni cu aspect de ciucuri, de culoare galbenă, alcătuiţi dintr-un înveliş peritoneal care înglobează o masă de grăsime, inserţia apendicelor epiploice are loc la nivelul teniilor.

În structura intestinului gros se deosebesc următoarele tunici:

— *Tunica seroasă* (*tunica serosa sive tela serosa*) formată de peritoneu, la nivelul tuturor segmentelor intestinului gros, chiar dacă nu este completă la unele segmente ale colonului şi cu excepţia ultimei porţiuni a rectului, care prezintă o adventicie fibroasă, groasă;

— *Tunica mucoasă* (*tunica mucosa*), constituită din epiteliu cilindric cu multe glande Lieberkuhn şi un corion, în care se găsesc numeroase elemente limfoide. Mucoasa nu prezintă vilozităţi ca în intestinul subţire, criptele sunt foarte profunde şi sunt tapetate aproape în totalitate cu celule caliciforme care produc mucus ce lubrifiază conţinutul intestinal; alte celule epiteliale prezintă microvilozităţi (bordură în perie) ce reflectă resorbţia intensă de apă;

există foliculi limfatici solitari;

— *Tunica submucoasă* (*tela submucosa*), ce conţine elemente vasculo-nervoase şi limfatice;

— *Tunica musculară* (*tunica muscularis*), formată din două straturi, unul extern, cu fibre longitudinale grupate în cele 3 tenii şi unul intern, cu fibre circulare.

Cecul şi apendicele (*caecum et appendix vermiformis*) (fig. 163)

Cecul. Este porţiunea intestinului gros situată dedesubtul deschiderii ileonului, de la nivelul valvulei ileocecale, până la nivelul deschiderii apendicelui în el. Are forma saculară continuându-se în sus cu colonul ascendent; de la locul de implantare în cec a apendicelui pornesc cele 3 tenii musculare (anterioară, liberă, postero-laterală şi postero-medială aderentă), de asemenea, i se descriu un fund şi un corp al cecului.

Este situat în fosa iliacă dreaptă, dar în legătură cu anomaliile de dezvoltare embriologică mai poate fi găsit în poziţia înaltă (cec orizontal în poziţie subhepatică, apendicele venind în raport cu vezica biliară, cec vertical subhepatic, cu un scurt segment de colon ascendent, sau joasă (cec în poziţie lombară, iliacă sau pelviană).

Când este situat în fosa iliacă dreaptă poate prezenta următoarele 4 tipuri morfologice:

— Tipul infundibuliform pur cu apendicele dezvoltat inferior;

— Tipul inflectat în unghi obtuz, cu apendicele orientat în jos şi medial;

— Tipul inflectat în unghi drept, cu apendicele situat retrocecal;

— Tipul inflectat în unghi ascuţit, cu apendicele dirijat superior şi medial (presau retroileal).

Valvula ileocecală (*valva ileocoecalis*) (Bauhin) are formă de fantă orizontală, cu o *valvulă superioară* (*labium superius*) şi o *valvulă inferioară* (*labium inferius*). Cele două valvule închid *orificiul ileocecal* (*ostium ileocaecale*) şi se reunesc la extremităţi în comisura anterioară şi în comisura posterioară. Din fiecare comisură porneşte câte un *frâu al comisurii* (*frenulum valvae ileocaecalis*). În jurul orificiului se formează un aparat muscular cu fibre netede circulare numit „sfincterul lui Keith".

Valvula ileocecală se aseamănă unei „pâlnii", cu orificiul mic îndreptat spre cec şi cu deschiderea mare spre ileon, încât ileonul pare că se invaginează în cec. Ea permite trecerea conţinutului intestinal

gros şi se opune reîntoarcerii lui din colon în ileon.

Orificiul apendicular (*ostium appendicis vermiformis*) este situat la unirea peretelui inferior cu peretele postero-intern al cecului, la 1, 5 – 2 cm sub valvula ileo-cecală. Forma este infundibulară sau circulară. Mucoasa descrie, la locul de implantare, o cută proeminentă, numită „valvula lui Gerlach".

Apendicele (*appendix vermiformis*). Este un tub cilindric lung până la 9 cm. De partea sa medială există *mezoul apendicular* (*mesoappendix*).

În funcţie de orientarea apendicelui citǎm, după Testut, următoarele poziţii: apendicele descendent (42%), apendicele lateral (26%), apendicele medial (17%), apendicele ascendent retrocecal (13%).

Apendicele nu participă direct la procesul digestiei. Lumenul său este foarte îngust, deoarece tunica mucoasă groasă conţine aici o mare cantitate de foliculi limfatici, fapt pentru care acesta a fost denumit şi tonsilă abdominală.

Colonul (*colon*) este porţiunea intestinului gros care se întinde de la cec (respectiv, valvula ileocecală), la rect respectiv, la nivelul vertebrei S3). Este împărţit în următoarele segmente: colon ascendent (*colon ascendens*), de la origine până sub faţa viscerală a ficatului, la flexura dreaptă a colonului (*flexura coli dextra*) sau unghiul hepatic; colonul transvers (colon transversum), de la flexura dreaptă la flexura stângă, situată la nivelul splinei (*flexura coli sinistra*) sau unghiul splenic, în raport cu splina; colonul descendent (*colon descendens*), de la flexura colică stângă până la nivelul crestei iliace; colonul sigmoid (*colon sigmoideum*), de la nivelul crestei iliace până la nivelul vertebrei S3, unde se continuă cu rectul (fig. 163).

Colonul ascendent (*colon ascendens*) este în contact cu peretele posterior al abdomenului şi cu rinichiul drept, şi se ridică vertical spre ficat, unde, cotind la dreapta trece în colonul transvers.

Colonul transvers (*colon transversum*) este fixat printr-un mezou de peretele posterior al abdomenului, iar în faţă de-a lungul uneea din tenii, este acoperit de marele epiploon. Îndreptându-se spre hipocondrul stâng (spaţiul de sub coaste), colonul transvers ajunge până la rinichiul stâng şi splină, unde coteşte spre stânga, formând flexura stângă, sau lienală (a splinei), şi trece în colonul descendent. Posedând un lung mezou, mezocolonul transvers – care îi conferă o

mare mobilitate.

Colonul descendent (*colon descendens*), ca şi colonul ascendent, vine în contact cu peretele abdominal posterior şi coboară în jos prin regiunea laterală stângă a abdomenului până la fosa iliacă stângă, unde se continuă cu colonul sigmoid.

Colonul sigmoid (*colon sigmoideum*), denumit astfel pentru forma sa asemănătoare cu litera greacă sigma, are un mezou propriu şi de aceea, ca colonul transvers se poate deplasa. Se caracterizează prin faptul că haustrele sunt mai puţin distincte, are doar două tenii în loc de trei, apendicele epiploice sunt foarte numeroase şi dispuse pe două rânduri. La nivelul articulaţiei sacroiliace stângi colonul sigmoid trece în rect.

Irigaţia colonului este asigurată de două artere: artera mezenterică superioară şi artera mezenterică inferioară. *Artera* mezenterică superioară (fig. 168) dă următoarele ramuri: 1) artera ileo-colică, care vascularizează porţiunea terminală a ileonului, cecul, apendicele vermiform, porţiunea iniţială a colonului ascendent; 2) artera colică superioară dreaptă ce vascularizează jumătatea superioară a colonului ascendent, flexura dreaptă a colonului şi cele două treimi ale colonului transvers; 3) artera colică mijlocie – spre partea mijlocie a colonului transvers.

Artera mezenterică inferioară (fig. 169) emite spre colonul descendent următoarele ramuri: 1) artera colică stângă, care vascularizează partea stângă a colonului transvers, flexura stângă a colonului şi colonul descendent; 2) trunchiul sigmoidienelor spre colonul sigmoid.

Venele sunt, în general, satelite ale arterelor, care drenează sângele în sistemul port.

Limfaticele colonului prezintă reţele în mucoasă, musculară şi submucoasă, după care merg în limfonodulii paracolici (ileocolici, colici drepţi, mijlocii şi stângi), apoi în limfonodulii mezenterici superiori şi inferiori, de unde drenează în grupele limfonodulare portaluri şi retropancreatice.

Inervaţia senzitivă a colonului este asigurată de apofizele periferice ale neurocitelor ganglionilor (senzitivi) superior şi inferior ai nervului vag, care ajung la organ în componenţa plexurilor ce conţin fibre simpatice şi parasimpatice.

Inervaţia vegetativă este simpatică şi parasimpatică. Cecul,

apendicele, colonul ascendent şi cele 2/3 drepte ale colonului transvers primesc fibre simpatice din ganglionii celiaci şi mezenterici superiori. Cealaltă parte a intestinului gros – colonul transvers, colonul descendent, colonul sigmoid – este inervată de nervii plexului mezenteric inferior. Spre colon mai vin ramuri parasimpatice de la nervii vagi (spre colonul sigmoid – de la parasimpaticul sacrat prin nervii splanhnici pelvieni).

Rectul (*rectum*) reprezintă ultima porţiune a intestinului gros.

Limita lui superioară este la terminarea sigmoidului, în dreptul vertebrei S3, iar limita inferioară, la nivelul liniei ano-cutanate aflată în zona de unire a mucoasei anale cu pielea perineului.

Are două porţiuni: una pelviană, *ampula rectului* (*ampula recti*), situată la nivelul concavităţii sacrului şi una perineală sau *canalul anal* (*canalis analis*), care înconjoară coccisul, descriind o curbă cu concavitatea înainte formând pe parcurs două curburi sagitale (flexura sacrală şi flexura perineală), după care se deschide în afara organismului, prin orificiul anal.

Are o lungime de 15 – 20 cm, din care revin porţiunii sacrale şi circa 3 – 4 cm porţiunii perineale.

Cavitatea rectului gol este redusă, pereţii săi fiind aproape în contact; doar la nivelul ampulei, calibrul are un diametru de 2 – 5 cm. În plenitudine are un volum apreciabil, comprimând organele din jur.

Conformaţia exterioară. În porţiunea pelviană se aseamănă unui conduct mai mult sau mai puţin cilindric, lipsit de caracteristicele colonului. Musculatura longitudinală nu este dispusă sub forma unor tenii, ci apare într-un strat uniform.

În porţiunea perineală, rectul este înconjurat de muşchii ridicători anali şi de sfincter.

Conformaţia interioară. În regiunea ampulară mucoasă prezintă trei plice transversale, numite şi valvulele lui Houston.

În rectul perineal sunt mici plici longitudinale, coloanele anale, în număr de 7 – 10, care se unesc deasupra orificiului anal, unde dau naştere unor formaţiuni cu aspect de cuiburi de rândunică, aşa-numitele „sinusuri anale" ale lui Morgagni.

Anusul (*anus*) este orificiul prin care rectul se deschide la exterior; este situat în perineul posterior. Are forma unei fisuri sagitale şi un tegment cu plice radiare, bogat în glande sebacee şi sudoripare. Musculatura anusului este de tip sfincterian.

La orificiul extern anal se găsesc o serie de plice radiare. Zona hemoroidală constituie o zonă circulară a canalului anal care corespunde posterior unor proeminenţe ale coloanelor anale şi unde, în submucoasă, sunt dilataţii ale plexului venos rectal (hemoroizi).

Structura rectului. Rectul este constituit din următoarele tunici: una seroasă, respectiv fibroasă conjunctivă, externă, a doua musculară, mijlocie şi cea de a treia internă, mucoasa.

1. *Tunica externă* (*tunica serosa et fibrosa*) este alcătuită, în porţiunile anterioară şi superioară ale ampulei rectale, de către seroasa peritoneală. În rest, rectul e învelit de o adventice de ţesut conjunctiv fibros.

2. *Tunica musculară* (*tunica muscularis*) este formată din fibre longitudinale aranjate extern în trei straturi şi din fibre circulare localizate intern.

Musculatura circulară alcătuieşte un strat în profunzime, intern faţă de musculatura longitudinală şi de sfincterul striat extern al anusului. Porţiunea sa inferioară formează sfincterul neted intern (*sfincter ani internus*).

3. *Stratul submucos* (*tela submucosa*) conţine o reţea vădită venoasă, o reţea arterială şi limfatică precum şi plexuri nervoase.

4. *Tunica mucoasă* (*tunica mucosa*) prezintă un epiteliu cilindric, la nivelul rectului pelvian, unistratificat, iar la nivelul canalului anal, pluristratificat, pavimentos.

Irigaţia arterială este înfăptuită de artera (rectală superioară, ram din artera mezenterică inferioară), de artera rectală mijlocie, (ram din artera iliacă internă) şi de artera rectală inferioară (ram din artera ruşinoasă internă).

Venele rectului iau naştere de la reţelele capilare subepiteliale ale tunicii mucoase şi vasele venulare subţiri ale altor tunici. Topografic, în circulaţia venoasă a rectului se pot deosebi plexurile şi căile extraorganice, ce conduc sângele în două direcţii: în vena portă prin vena rectală superioară, şi în vena cavă inferioară prin venele rectale medii şi inferioare.

Limfaticele rectului se grupează în:

— Superioare, care însoţesc vena rectală superioară şi ajung la limfonodulii colonului;

— Mijlocii, care se deschid în nodulii limfatici rectali şi sacraţi;

— Inferioare, care duc limfa în limfonodulii înghino-femurali

(grupurile superior şi medial).

Inervaţia este asigurată de plexul ruşinos şi de plexul sacro-coccigian în componenţa cărora intră fibre nervoase senzitive şi vegetative simpatice şi parasimpatice.

Glandele anexe ale tubului digestiv

În afara glandelor salivare prezentate anterior, tubul digestiv mai are anexate două glande importante: ficatul şi pancreasul.

Ficatul (*hepar*), cea mai voluminoasă glandă a corpului (cântăreşte până la 1, 5 kg), are o culoare roşie brună (fig. 163, 170). Cea mai mare parte a ficatului este situată sub coaste, în dreapta, iar o parte mai mică în stânga cavităţii abdominale. Ficatul se află în vecinătatea directă a diafragmei, ajungând în dreapta la nivelul celui de al 4-lea, iar în stânga – al celui de al 5-lea spaţiu intercostal. În dreapta, marginea subţire inferioară a glandei iese puţin de sub rebordul costal numai la inspiraţiile adânci, dar nici în acest timp ficatul nu poate fi pipăit prin peretele abdomenului. Pe o mică porţiune („la lingurică") ficatul vine în raport cu peretele anterior al abdomenului.

Un ligament fălciform longitudinal (*lig. fălciformis hepatis*) împarte suprafaţa superioară bombată a ficatului, îndreptată în sus şi înainte, în doi lobi neegali: unul mai masiv *lobul drept* (*lobus hepatis dexter*) şi unul mai mic – *lobul stâng* (*lobus hepatis sinister*). Faţa inferioară a glandei priveşte în jos are o serie de depresiuni provocate de organele cu care vine în raport şi trei şanţuri: două şanţuri sagitale – *drept şi stâng*, şi un *şanţ transvers* (*sulcus transversus*), ce formează împreună cu celelalte două o figură în forma literei H. În spatele şanţului transversal se află lobul *caudat* (*lobus caudatus*), iar în faţa lui – lobul pătrat (*lobus quadratus*), mărginiţi de şanţurile sagitale. În şanţul transvers se află *poarta* (*hilul*) *ficatului* (*porta hepatis*). În poarta ficatului pătrund vena portă (de aici i se trage denumirea), artera hepatică, cu nervii care le însoţesc. Prin aceeaşi poartă găsesc ieşirea vasele limfatice şi *ductus hepaticus communis*, care transportă bila din ficat. În partea posterioară a şanţului sagital din dreapta trece vena cavă inferioară, în care se varsă venele hepatice, ce duc sângele de la glandă. În partea anterioară a aceluiaşi şanţ se află *vezica biliară* (*vesica fellea*).

Cea mai mare parte a ficatului este acoperită de peritoneu, foiţele căruia, trecând pe el de pe organele vecine, formează ligamente.

Foiţa parietală, care trece de pe ficat pe diafragm, de la marginea sectorului netapetat de peritoneu, formează (*lig*. *coronarium hepatis*). Din dreapta şi din stânga ligamentul coronar al ficatului intră în coalescenţă cu foiţa parietală, care trece de pe faţa inferioară a ficatului, formând *lig*. *triangulare dextrum et sinistrum*. Afară de aceasta, ficatul este suspendat la partea anterioară a diafragmului şi peretele abdominal cu ajutorul unei plăci peritoneale sagitale, numită ligamentul fălciform, despre care s-a vorbit. Pe marginea inferioară a ligamentului fălciform se află o îngroşare – *ligamentul rotund* (vena ombilicală obliterată a ficatului); de aici el trece pe partea posterioară a şanţului sagital stâng sub formă de *ligament venos*, rămăşiţa obliterată a canalului lui Arantius. Ligamentele, ce pornesc de la poarta ficatului spre duoden şi mica curbură a stomacului, formează *epiploonul mic* (*lig*. *hepatogastricum* şi *lig*. *hepatoduodenale*). Trecând de pe ficat pe partea superioară a rinichiului drept, peritoneul formează *lig*. *hepatorenale*. Ţesutul conjunctiv de sub peritoneu formează un înveliş numit fibros subţire, tunica fibroasă's. *capsula fibrosa* (*Glissoni*) (BNA). Ea se îngroaşă în regiunea porţii ficatului, unde împreună cu vasele pătrunde în parenchimul ficatului şi se prelungeşte în formă de septuri subţiri de ţesut conjunctiv, care delimitează lobulii ficatului, *lobuli hepatis* cu diametrul de cel mult 1, 5 – 2 mm, fiecare lobul hepatic aminteşte prin forma sa o prismă poligonală. Vena portă, intrând în ficat, se ramifică de multe ori şi formează în cele din urmă capilare. Capilarele străbat radial lobulii de la periferie spre centru şi de aceea celulele hepatice, care se află în lobuli printre capilare şi formează grinzile hepatice, au de asemenea o direcţie radială. Capilarele venoase duc sângele la vena centrală, ce străbate lobulul longitudinal şi se deschide în una din venele colectoare interlobulare, care se varsă în venele hepatice.

Printre celulele hepatice iau naştere *capilarele biliare* (*canaliculi biliari*), ce se unesc în vase biliare, care unindu-se dau naştere canalelor hepatice drept şi stâng (în corespundere cu lobii ficatului). Acestea, contopindu-se, formează *canalul hepatic comun* (*ductus hepaticus communis*).

Bila este secretată în permanenţă (până la 1, 2 litri în 24 de ore), însă în intervalele dintre perioadele digestiei intestinului ea nu se scurge în intestine, ci în vezica biliară (*vezica fellea*) prin canalul cistic (*ductus cysticus*), care pleacă de la canalul hepatic. Vezica biliară (fig.

170) are un *fund* (*fundus*) care iese puţin de sub marginea inferioară a lobului drept al ficatului, un *corp* (*corpus*) şi o parte îngustă – *colul* (*collum*), îndreptată spre poarta ficatului. Vezica serveşte drept rezervor provizoriu pentru bilă (cu capacitatea de 60 cm^3). Când începe digestia intestinală, bila se scurge în *canalul coledoc comun* (*ductus choledochus*). Acesta-i format prin unirea canalului cistic cu cel hepatic comun şi se deschide în duoden (fig. 166).

Bila este produsă de celulele ficatului. Ea emulsionează lipidele alimentelor şi activizează scindarea lor de către fermentul sucului pancreatic, căci ea însăşi nu conţine fermenţi. Rolul ficatului nu se reduce însă numai la participarea în procesul digestiei. El îndeplineşte funcţii diverse şi complexe. Glucidele, nimerite în ficat împreună cu sângele de la intestine, se transformă aici în glicogen, ce se depune aici sub formă de rezerve şi se consumă pe măsura necesităţii. Ficatul neutralizează toxinele, care iau naştere în organism în timpul digestiei şi în procesul metabolismului. În perioada embrionară ficatul devine organ producător de eritrocite (funcţia hematopoietică), iar endoteliul capilarelor hepatice şi celulele Kupffer posedă proprietăţi de fagocitoză (sistemul reticuloendotelial).

Vasele ficatului (fig. 170). Prin poartă în parenchimul ficatului pătrund *a. hepatica propria* şi *v. portae*. Intrând în poarta ficatului *v. portae*, care transportă sângele de la majoritatea organelor cavităţii abdominale, se ramifică în cele mai subţiri ramuri ale sale, situate între lobulii ficatului – *vv. interlobulares*. Ultimele sunt însoţite de *să interlobulares* (ramuri ale *a. hepatica propria*) şi *ductuli interlobulares*.

În parenchimul lobulilor hepatici din artere şi vene se formează reţele capilare („*rete mirabile*"), din care tot sângele se scurge în venele centrale – *vv. centrales*. Ultimele, pornind din lobulii hepatici, se scurg în venele colectoare, care, unindu-se treptat între ele formează *vv. hepaticae*. *Vv. hepaticae* în număr de 3 – 4 vene mari şi câteva mici se varsă în v. cava inferior.

Limfaticele ficatului. Sunt superficiale şi profunde.

— Limfaticele superficiale se găsesc sub peritoneul hepatic.

— Limfaticele profunde urmează ramificaţiile venoase şi se grupează în două curente: portal, care se îndreaptă spre ganglionii hilului şi suprahepatic, ce se termină în jurul venei cave, în interiorul toracelui.

Nervii ficatului sunt ramuri care vin din plexul celiac, nervul vag

şi nervul frenic drept. Ramurile (care conţin fibre nervoase senzitive, simpatice şi parasimpatice) îndreptate spre ficat formează plexul hepatic anterior (fig. 171), satelit arterei hepatice şi cel hepatic posterior, satelit venei porte. Se consideră că ganglionii intramurali participă la mecanisme reflectoare locale şi la legătura ficatului cu alte organe.

Arterele căii biliare accesorii (vezica biliară şi canalul cistic) sunt: artera cistică (fig. 170), ramură fie a arterei hepatice proprii, fie a ramurii drepte a arterei hepatice, însă în toate cazurile ea pătrunde în veziculă la nivelul gâtului şi se împarte în două ramuri: dreaptă şi stângă.

Venele cistice, superficiale, în număr de două, sunt satelite arterei şi se varsă în ramura dreaptă a venei porte. Venele profunde, care merg direct în ficat, sunt venele porte accesorii.

Limfaticele drenează în limfonodulii colului şi în limfonodulii marginii anterioare a hiatusului lui Winslow; de acolo ajung la nodulii retroduodeno-pancreatici.

Nervii provin din plexul hepatic anterior.

Pancreasul (fig. 166) (*pancreas*) este o glandă digestivă voluminoasă de culoare gri-roz, de formă alungită şi cu structură lobată. La omul adult pancreasul cântăreşte 70 – 80 gr, având lungimea de 20 cm şi lăţimea de 4 cm. El se află în spaţiul retroperitoneal, de-a curmezişul primei vertebre lombare şi vine în raport, pe întreaga sa întindere, cu peretele posterior al stomacului. Dorsal, pancreasul se învecinează cu aorta şi vena cavă inferioară. Partea dreaptă, mai lată a glandei – *capul* (*capul pancreatis*) – este situată în potcoava duodenului, iar cea stângă, îngustă – *coada* (*cauda pancreatis*) – ajunge până la rinichiul stâng şi splină. Partea mijlocie a glandei se numeşte *corp* (*corpus pancreatis*), care are trei feţe (anterioară, posterioară şi inferioară) şi 3 margini (superioară, anterioară şi inferioară).

Pancreasul secretă sucul pancreatic (până la 2 litri în 24 de ore), fermenţii căruia descompun proteinele, lipidele şi glucidele din hrană. Din porţiunile alveolare terminale ale pancreasului încep nişte tuburi subţiri, care se unesc, formând canale excretoare scurte. Ultimele se varsă în canalul excretor principal, care trece prin întreaga glandă de la coadă spre cap şi se deschide pe *papila mare* a duodenului. Pe *papila mică* a duodenului se deschide un canal accesoriu nestabil,

reprezentând o ramificare a canalului principal; prin el se scurge secreţia din capul glandei.

Pancreasul face parte din glandele de tip mixt, deoarece în afară de secreţia externă – exocrină (produce suc pancreatic), are şi secreţie internă – endocrină, legată de anumite porţiuni ale glandei (insulele lui Langerhans). Ele conţin celule beta, care secretă insulina, şi celule alfa, care secretă glucagonul şi factorul lipocaic (lipotrop).

Vascularizaţia şi inervaţia. Irigaţia arterială e dată de arterele pancreaticoduodenale (din artera gastroduodenală, ramuri din arterele hepatică şi mezenterică superioară), precum şi de arterele pancreatice, ramuri ale arterei lienale.

Venele, satelite arterelor, drenează sângele în vena portă. Vasele limfatice merg în limfonodulii peripancreatici şi, în special, retropancreatici.

Inervaţia senzitivă (spinală, Th6-Th12 şi bulbară – nervul vag), vegetativă simpatică şi parasimpatică e dată de plexurile celiac, mezenteric superior şi lienal, precum şi de trunchiul posterior a nervului vag.

Se înregistrează legături viscero-viscerale între pancreas şi alte organe, îndeosebi cu duodenul, căile biliare (V. I. Pervuşin, 1978), prin celulele Dogel II din duoden, cu celulele motore (Dogel I) din pancreas, care s-au găsit pe parcursul fasciculelor nervoase în plexurile alăturate duetului pancreatic, în interiorul acestui duet (subepitelial), mai ales la intrarea în papila duodenală mare.

Peritoneul (fig. 172)

Pereţii şi viscerele cavităţii abdominopelvine sunt căptuşite sau îmbrăcate de seroasa peritoneală. Suprafaţa sa este de circa 15.000 cm^2.

Ca şi celelalte seroase, peritoneul este format de o foiţă parietală şi una viscerală.

Peritoneul parietal (*peritoneum parietale*) tapetează intern pereţii cavităţii abdominale, de care este fixat printr-un ţesut conjunctiv, *tela subserosa* (*fascia endoabdominalis*), care reprezintă o continuare a fasciei endotoracice, ce dublează pleura.

Foiţa viscerală (*peritoneum viscerale*) înveleşte organele abdominopelvine. Foiţa parietală este mai groasă şi mai rezistentă, dar mai puţin aderentă decât foiţa viscerală, care reprezintă tunica seroasă a majorităţii organelor intraabdominale.

Cele două foiţe se continuă una cu cealaltă şi închid între ele *cavitatea peritoneală* (*cavum peritonei*), o cavitate capilară care devine reală doar în cazuri patologice. În această cavitate cu pereţii netezi şi lucioşi se găseşte o lamă subţire de lichid albuminos care înlesneşte alunecarea organelor. La bărbat, cavitatea peritoneală este complet închisă, iar la femeie comunică cu exteriorul prin orificiile tubare, trompe, uter şi vagină.

Unele organe sunt învelite aproape în totalitate de peritoneu şi se numesc organe intraperitoneale, altele acoperite din trei părţi – mezoperitoneale, iar unele sunt acoperite doar parţial şi poartă denumirea de organe extraperitoneale.

Foiţa viscerală a peritoneului este, în continuare, la nivelul unor complicate linii de reflexie care generează pliuri peritoneale, împărţite în mezouri, ligamente şi omenturi (epiploonuri). Ele constituie atât mijloace de fixare a viscerelor, cât şi locul prin care pediculii vasculonervoşi pătrund sau ies din organe.

Mezoul este un pliu dublu a peritoneului ce leagă un organ cavitar al tubului digestiv de peretele abdominal (mezenterul, mezocolonul). Mezourile conţin pediculi vasculonervoşi care merg de la peretele abdominal la organele învelite în peritoneu. Fiecare mezou este format din două foiţe separate printr-o lamă subţire de ţesut conjunctivoadipos, prin care trec vase şi nervi. Cele două foiţe pornesc de la peritoneul parietal, pe care îl continuă înspre organele din cavitatea abdominală şi se continuă cu peritoneul visceral al acestora, la nivelul locului unde vasele şi nervii pătrund în organele cărora le sunt destinaţi respectivii pediculi vasculonervoşi.

Epiploanele sunt formaţiuni peritoneale cu individualitate proprie, care unesc între ele organele etajului supramezocolic al cavităţii abdominale.

Câteva elemente de organogeneză sunt necesare pentru înţelegerea dispoziţiei foiţelor peritoneale.

Primitiv, două cavităţi se dezvoltă în dreapta şi stânga tubului digestiv. Ele au o evoluţie importantă, marginile intestinului nefiind legate de pereţii abdominali anterior şi posterior decât prin două lame fine se conţin vase sangvine.

— Pornind de la bază, lama anterioară se rezonrbe; nu persistă decât o singură cavitate celomică. Intestinul este legat de peretele posterior printr-un mezou: mezenterul primitiv. Seroasa peritoneală

căptuşeşte aproape în totalitate viscerele, faţa internă a peretelui abdominal, iar pe urmă se reflectă pentru a forma cele două feţe ale mezoului.

— În partea superioară, la nivelul stomacului, cele două mezouri persistă: posterior, mezogastrul posterior prin care sosesc vasele la stomac; anterior, mezogastrul anterior, unde se va dezvolta mugurele hepatic.

— Mai târziu fenomenul principal constă în dezvoltarea tubului intestinal (lungimea trunchiului nu depăşeşte 70 – 75 cm, în timp ce a intestinului ajunge până la 10 m) ale cărui consecinţe sunt următoarele:

— Schimbări de orientare ale diferitelor segmente ale anselor intestinale (rotări, torsiuni), stomacul din plan sagital trece în plan frontal pentru a bascula apoi astfel încât pilorul se va orienta în sus şi la dreapta. Colonul se încolăceşte în jurul masei de anse intestinale;

— Mezourile urmează aceste mişcări, alungindu-se, repliindu-se; unele foiţe peritoneale se suprapun; astfel se realizează ligamentele, mezourile, epiploanele; în unele zone au loc fenomene de aderare ale mezourilor la peretele posterior al abdomenului formându-se fasciile de coalescenţă (retroduodenală Trăitz, retrocolică Told şi etc.), care realizează un plan de clivaj, ce poate fi decolat chirurgical cu păstrarea vascularizaţiei.

Astfel arată dispoziţia macroscopică a peritoneului în forma definitivă:

1. Rădăcina mezogastrului dorsal, în loc de a fi unică, indivizibilă şi verticală, anterior de aortă, se descompune în mai multe părţi:

— Rădăcina mezenterului (*radix mesenterii*), oblică în jos şi la dreapta, pornind din unghiul duodenojejunal ajunge în regiunea ileocecală;

— Rădăcina mezocolonului transvers, orizontală, trece anterior de duoden şi pancreas;

— Rădăcina mezocolonului sigmoid are formă de V răsturnat în faţa terminaţiei aortei;

— În unele zone au loc procesele de aderare la peretele posterior, formându-se fascii de coalescenţă.

2. Septurile peritoneale din mezogastrul central rămân libere în cavitate, fiind formate din două sau mai multe foiţe, realizând epiploane sau ligamente ce leagă viscerele între ele:

— *Micul epiploon* (*omentum minus*), întins între mica curbură a stomacului şi hilul ficatului, conţine pediculul hepatic;

— *Marele epiploon* (*omentum majus*), vast fund de sac, coboară de la marea curbură a stomacului în formă de şorţ, anterior de ansele intestinale;

— Epiploanele gastrosplenic şi pancreaticosplenic, formează recesuri şi diverticuli ce se deschid în marea cavitate peritoneală.

3. Bursa omentală (*bursa omentalis*), posterior de micul epiploon şi stomac, se deschide în marea cavitate peritoneală, prin hiatul lui Winslow (*foramen epiploicum*), situat posterior de pediculul hepatic.

4. Fosetele sigmoide sunt situate sub mezocolonul sigmoidian.

Inferior, peritoneul este dispus deasupra viscerelor pelviene: vezică urinară, uter, rect. Punctul cel mai de jos situat al cavităţii peritoneale este fundul de sac Douglas (*excavatio rectovezicalis*, la bărbat şi *rectouterina*, la femeie). La acest nivel se fac, în unele stări patologice, acumulări de colecţii peritoneale – sânge, puroi; acest fund de sac poate fi palpat prin tuseu rectal.

Uneori se acumulează lichid în recesul peritoneal şi, în caz de acumulare excesivă, lichidul trebuie aspirat (de exemplu, aspiraţia transvaginală de lichid din recesul dintre uter şi rect, numit fundul de sac rectouterin).

Capitolul al V-lea

Aparatul respirator, *sistema respiratorium*

Acest aparat este specializat în efectuarea schimburilor gazoase care au loc la nivelul membranei alveolare, în interiorul alveolei găsindu-se aerul inspirat, iar în exterior ramificaţiile vaselor capilare pulmonare. La nivelul aparatului respirator există un dublu circuit, respectiv al aerului şi al sângelui, a căror unitate se realizează la nivelul lobulului pulmonar, unitate constitutivă a plămânului.

Dezvoltarea organelor respiratorii. La începutul dezvoltării segmentului superior al căilor respiratorii fosetele nazale, care apar la capătul anterior al embrionului, erup în cavitatea bucală primară. Cavitatea nazală se dezvoltă din partea superioară a acestea, delimitându-se de ea prin palatul dur şi palatul moale. Celelalte organe respiratorii se formează din proeminenţele peretelui ventral al intestinului cefalic, aflate în spatele arcurilor branhiale, adică din acea porţiune a tubului digestiv, din care la unii peşti, de exemplu la dipnoi,

se dezvoltă beşica înotătoare pereche. S-a stabilit că plămânii vertebratelor de uscat au apărut în procesul evoluţiei independent, sau aproape independent, de beşica înotătoare. Însă, ca şi branhiile, plămânii sunt derivate ale tubului digestiv.

Circuitul aerului

Aerul inspirat parcurge, succesiv, căile aeriene superioare, arborele traheobronhic şi alveolele pulmonare, în expiraţie calea fiind inversă.

Căile respiratorii superioare

Sunt alcătuite din formaţiunile nazale, faringe – organ comun cu aparatul digestiv şi laringe.

Formaţiunile nazale

Sunt alcătuite din nasul extern şi cavităţile nazale propriu-zise.

Nasul extern are forma unei piramide triunghiulare (fig. 173), cu o muchie anterioară – dorsul nasului –, care se întinde de la rădăcina nasului, situată la punctul numit *nasion*, până la vârful nasului şi care desparte cele două feţe anterolaterale ale piramidei nazale, întinse până la şanţurile nazogeniene şi nazopalpebrale, ce constituie celelalte două margini ale piramidei. Latura a treia a piramidei nazale este profundă şi se continuă cu fosele nazale. Baza piramidei este străbătută de cele două nări (nares) (fig. 174).

I se descriu o suprafaţă externă, cutanată şi o suprafaţă internă, cutaneo-mucoasă, în continuarea mucoasei respiratorii a foselor nazale. Între aceste suprafeţe se găsesc celelalte planuri:

— Ţesut conjunctivogrăsos;
— Planul muscular;
— Scheletul osteocartilaginos.

Pielea este subţire şi mobilă în partea superioară, devine groasă şi aderentă în partea inferioară a regiunii. Este bine vascularizată şi prezintă numeroase glande sebacee. În porţiunea superioară se desprinde cu uşurinţă; în jumătatea inferioară aderă strâns de planul fibro-cartilaginos subiacent.

Ţesutul conjunctivogrăsos subcutanat este slab reprezentat, găsindu-se mai ales spre partea superioară a regiunii şi lipsind la nivelul aripilor şi vârfului nasului.

Planul muscular este format din 4 muşchi pieloşi (muşchiul procerus, muşchiul nazal, muşchiul ridicător al buzei superioare şi al aripii nasului, muşchiul depresor al septului), care acţionează aripa

nasului sau modifică deschiderea orificiilor inferioare nazale (fig. 48, 74, 173).

Nasul este susţinut de un schelet osteocartilaginos.

— *Porţiunea osoasă* a acestuia este formată de procesele frontale ale oaselor maxilare, de oasele nazale proprii, spina nazală anterioară şi procesele frontale ale maxilarelor care circumscriu apertura piriformă (fig. 8).

Scheletul jumătăţii inferioare a nasului este cartilaginos, format de cartilajele nazale principale (cartilajele nazale laterale, cartilajele aripilor nasului, cartilajul septal) şi cartilajele accesorii (cartilajele pătrate, cartilajele sesamoide şi cartilajele vomeriene) (fig. 174).

Aripile nasului îndreaptă aerul spre mucoasa olfactivă, lipsa lor determină diminuarea simţului olfactiv.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* regiunii nazale sunt: artera dorsală a nasului, ramura terminală a arterei oftalmice care este ramura terminală a arterei carotide interne şi artera aripii nasului, ramura colaterală a arterei faciale.

Venele drenează sângele spre vena facială prin vena aripii nasului şi vena angulară. Sistemul venos facial se anastomozează, la nivelul unghiului intern al ochiului, cu vena oftalmică superioară, venă aferentă sinusului cavernos, explicând pericolul tromboflebitei acestui sinus prin stoarcerea unui furuncul din regiunea nazală.

Limfaticele regiunii nazale sunt grupate în:

— Grupul superior, aferent limfonodurilor parotidieni superiori şi preauriculari;

— Grupul mijlociu, aferent limfonodulilor parotidieni inferiori;

— Grupul inferior, aferent limfonodulilor submandibulari.

Inervaţia motorie este asigurată de nervul facial. Inervaţia senzitivă este dată de nervul trigemen prin: nervul infratrochlear (nervul nazal extern); nervul infraorbitar (nervul suborbitar); ramura nazală externă (nervul nazofrontal), ramură din nervul etmoidal anterior (nervul nazal intern), care este ramură terminală a nervului nazociliar, iar acesta, ramura terminală a nervului oftalmic.

Fosele nazale constituie un sistem de cavităţi anfractuoase, ocupând centrul masivului facial, împărţit în două jumătăţi printr-un sept median.

Ele comunică cu cavităţile pneumatice sau sinusurile paranazale (*sinus paranasales*): frontale, maxilare, sfenoidale şi celulele etmoidale.

Anterior, se deschid la exterior prin două orificii: nările sau narinele. Posterior comunică cu nazofaringele prin două orificii mari numite coane. Fosele nazale sunt sediul mirosului, prin tavanul lor constituind porţiunea superioară a căilor respiratorii.

Au patru pereţi: peretele lateral, care este neregulat şi pereţii medial, superior şi inferior, cu o structură mai simplă.

— Peretele medial (septum naşi) este constituit de un schelet osteocartilaginos, compus din lama perpendiculară a etmoidului (superior), de vomer (posterior şi inferior) şi de cartilajul septal (anterior).

— Septul este acoperit de o mucoasă decolabilă. La 1, 5 cm de la marginea posterioară a nării se găseşte câteodată micul orificiu al organului vomeronazal (organum vomeronasale Iacobson, mic canal vestigial, căptuşit de o mucoasă pe o lungime de câteva mm. În partea inferioară a septului, mucoasa prezintă „pata vasculară", o zonă foarte bogat vascularizată, fiind sursă epistaxisului.

— Peretele superior, arcada foselor nazale, este un jgheab anteroposterior, concav inferior şi larg de numai câţiva milimetri. Este format, dinainte-înapoi, de rădăcina oaselor nazale, spina nazală a frontalului, lama ciuruită a etmoidului (lamina cribrosa) şi corpul osului sfenoid. Acest perete separă fosele nazale de cavitatea craniană şi constituie un punct fragil, supus fracturării, datorită subţirimii lamei ciuruite.

— Peretele inferior, podeaua foselor nazale, are de asemenea forma unui jgheab, dar mai larg şi mai scurt decât cel al tavanului; el desparte cavitatea nazală de cavitatea bucală. Este format de procesul palatin al maxilarului, în cele 3/4 anterioare şi de lama orizontală a palatinului, în 1/4 posterioară. Mucoasa care îl acoperă închide canalul incisiv sau canalul palatin anterior (ductus incisivus).

— Peretele lateral al foeselor nazale este constituit de faţa medială a maxilarului şi a lamei mediale a procesului pterigoid, pe care se articulează, pe rând:

— Osul lacrimal (os lacrimale);

— Lama perpendiculară a osului palatin;

— Labirintul etmoidal (sau masa laterală a etmoidului);

— Cornetul inferior (concha nasalis inferior).

Etmoidul este elementul principal în constituirea peretelui lateral al foselor nazale, el fiind „osul nazal prin excelenţă" (Guerron).

Aplicându-se unul pe celălalt, aceste oase delimitează două conducte şi un orificiu:

— Canalul nazolacrimal (canalis nasolacrimalis), cuprins între maxilă, lateral, osul lacrimal şi procesul lacrimal al cornetului inferior, medial; el face să comunice orbita cu fosele nazale şi conduce lacirmile în meatul nazal inferior;

— Canalul palatin mare, sau canalul palatin posterior, este cuprins între maxilă şi osul palatin; el este izolat de fosa nazală şi se deschide de bolta palatină;

— Gaura sfenopalatină (incisura sphenopalatina) este delimitată de o incizură cu acelaşi nume şi de osul sfenoid; ea face comunicarea dintre fosa pterigopalatină şi cavitatea nazală şi conţine hilul vasculonervos al foselor nazale.

Cornetele. Peretele lateral al foselor nazale are formă neregulată prin prezenţa cornetelor. Acestea sunt lame osoase, convexe înspre lumenul foselor şi alungite dinainte-înapoi.

— Cornetul inferior (concha nasalis inferior) este un os independent. Este cel mai lung dintre cornete; el întretaie orificiul sinusului maxilar astupându-l la partea inferioară şi se articulează cu crestele turbinale ale oaselor maxilar şi palatin şi cu osul lacrimal.

— Cornetul superior şi cel mijlociu (concha nasalis superior et media) sunt etmoidale. Ele sunt fixate prin marginea lor superioară la peretele intern al labirintului etmoidal (masa laterală).

— Cornetul mijlociu formează o proeminenţă medială, de forma unei valve de scoică, se apropie de sept şi împarte fosa nazală în două etaje, unul superior, olfactiv (regio olfactoria), unul inferior, respirator (regio respiratoria). El depăşeşte etmoidul anterior şi posterior şi se fixează pe crestele etmoidale (sau turbinalele superioare) ale maxilei şi ale palatinului. Cornetul superior este mai mic, având însă aceeaşi formă cu precedentul.

— Poate exista un al patrulea cornet sau cornet suprem (Santorini). Deasupra se găseşte zona supraturbinală (sau recesul sfenoetmoidal), înaintea căreia se deschide orificiul sinusului sfenoidal. Fiecare din cornete limitează, împreună cu partea corespunzătoare a peretelui lateral al fosei nazale respective, un spaţiu numit meat (meatus naşi).

Meaturile. Meatul superior (meatus naşi superior), puţin dezvoltat şi situat în partea mai posterioară a fosei nazale respective,

prezintă cele două sau trei orificii ale celulelor etmoidale posterioare (celulae posterioares), care se deschid în el.

Meatul mojlociu (meatus naşi medius) prezintă, în peretele său lateral, numeroase formaţiuni:

— Bula etmoidală (bulla ethmoidalis), formată dintr-o celulă etmoidală în formă de cuib de rândunică, al cărei perete superior se confundă cu lama de origine a cornetului mijlociu;

— Unul sau mai multe orificii ale celulelor etmoidale anterioare şi mijlocii, dedesubtul şi înaintea bulei (în şanţul retrobular);

— Atrium sau orificiul dintre meaturi;

— Procesul unciform, lamelă osoasă în formă de lamă de iatagan, care se desprinde în regiunea agger naşi, altă proeminenţă dată de o celulă etmoidală, întretaie orificiul sinusului maxilar şi se articulează în jos cu cornetul inferior, iar posterior cu osul palatin;

— Hiatul semilunar (hiatus semilunaris) sau şanţul uncibular, delimitat prin bula etmoidală şi procesul unciform;

— Infundibulum etmoidal sau canalul frontonazal prelungeşte hiatul semilunar, traversând labirintul etmoidal; acesta este „hornul" înalt pe care se formează cornetul mijlociu.

Meatul inferior (meatus naşi inferior) prezintă anterior, de-a lungul marginii superioare, orificiul inferior al canalului nazolacrimal.

Hiatul sinusului maxilar este obliteral în jos de către procesul maxilar al cornetului inferior, sinusul maxilar deschizându-se în meatul mijlociu.

Mucoasa nazală are 2 regiuni: respiratorie şi olfactivă. Regiunea respiratorie are un epiteliu bistratificat cilindric cu cili vibratili, ce au mişcări coordonate înspre faringe şi răspândesc mucusul produs de celulele mucoase şi micile glande nazale, mucus ce opreşte pătrunderea prafului şi impurităţilor, fixându-le şi umidifică aerul. Mucoasa căilor respiratorii superioare prezintă un substrat morfo-fiziologic care este sistematic atacat de un şir întreg de factori ai mediului ambiant, cum ar fi agenţii bacterieni, virali, micoplasmatici, fungici, iritanţii chimici industriali şi diverse impurităţi. Rezistenţa mucoaselor la infectarea microbiană este asigurată de un sistem integrat, care include mecanisme fizice (reflexele căilor respiratorii – tusea, stârnutul, transportul mucociliar, secreţia mucozităţilor, etc.), chimic (inhibitorii adezivităţii microbiene, produsele biocide şi biostatice ale mucozităţilor – antibioticele peptide cecropinele,

defensinele, lizozimul, enzimele, lizozomale, transferinele, interferonii, complementul, interluceinele, imunoglobulinele, prostaglandinele, inhibitorii proteinazelor tripsino-similare, antioxidanţii mucozităţilor şi secreţiilor seroase), care interacţionează cu celulele specifice ce asigură echilibrul reacţiilor inflamator-antiinflamatorii ale tractului respirator (Lucia Andrieş, Elena Privalov, Doina Barba-Andrieş (2003). În această mucoasă există vene ce formează, la nivelul pereţilor cornetelor, corpi cavernoşi care, prin umflarea lor, pot face ca mucoasa să ajungă la o grosime de 5 mm, obliterând cavitatea nazală. Regiunea olfactivă are un epiteliu format din celule senzoriale şi de susţinere. La profunzimea mucoasei sunt glandele olfactive (Bowman) seroase şi fibre amielinice ale nervilor olfactivi, care se grupează în fascicule şi străbat lama ciuruită a etmoidului ajungând în bulbul olfactiv.

Irigaţia (fig. 78) foselor nazale are ca sursă principală ramura terminală a arterei maxilare, artera sfenopalatină şi, ca surse accesorii, ramuri din artera oftalmică şi artera facială.

Artera sfenopalatină părăseşte fosa infratemporală prin orificiul sfeno-palatin (hilul foselor nazale) şi se împarte în arterele nazale posterioară, laterală şi medială (să *nasales posterioares*, *laterales et septi*).

Arterele etmoidale anterioare şi posterioare, ramuri din artera oftalmică, vascularizează regiunea olfactivă şi mucoasa regiunii anterioare preţurbinare şi sinusul frontal.

Artera subseptală, ramură a arterei faciale; vascularizează partea antero-inferioară a septului.

Venele sunt satelite arterelor. Ele formează două reţele, una superficială, mucoasă şi una profundă, periostală. Venele intraosoase se îndreaptă direct spre hil şi sunt sursele hemoragiilor în rezecţiile de cornete. Sângele venos drenează prin venele nazale posterioare spre plexul pterigoidian, prin venele nazale superioare spre sinusul cavernos şi prin mici venule spre vena facială.

Limfaticele formează reţele bogate în mucoasa nazală şi drenează, ca şi venele, în trei direcţii: spre nodulii retrofaringieni, spre limfonodulii cervicali profunzi şi mai puţin spre limfonodulii submandibulari.

Inervaţia senzorială se realizează prin nervul olfactiv, format din firişoare care se adună din partea olfactivă a mucoasei, pe o suprafaţă de 2 cm^2, pe faţa superioară a cornetului superior şi pe partea septului

situată în dreptul acestuia. El înmănunchează în fascicule axonii celulelor mucoasei olfactive, diseminate în mucoasa olfactivă, între celule de susţinere şi de înlocuire. Celulele oftalmice bipolare fac sinapsa cu celulele mitrale ale bulbului olfactiv după ce axonii lor au trecut prin găurile lamei ciuruite. De aici, influxul nervos ajunge direct la rinencefal, fără releu talamic, deci printr-un lanţ de numai doi neuroni.

Inervaţia senzitivă se realizează prin arborizaţia terminală a nervului sfenopalatin, ramură a nervului maxilar, a doua ramură afrige menului. Se disting nervi nazali superiori, pentru mucoasa cornetului inferior şi mijlociu, nerv nazopalatin, pentru septul nazal şi filete din nervii palatini anteriori şi mijlocii pentru podeaua foselor nazale. Mai mult, un grup de fibre vegetative este înglobat în nervul sfenopalatin, provenind de la ganglionul pterigopalatin sau sfenopalatin. Ganglionul le primeşte de la nervul canalului pterigoidian sau nervul vidian, prin rădăcina simpatică a plexului pericarotidian intern şi nervii pietroşi veniţi pe calea nervului facial şi a nervului glosofaringian.

Nervul nazal intern sau etmoidal anterior, ramură a nervului oftalmic, asigură inervaţia nărilor şi a părţii anterioare a nasului.

Sinusurile paranazale sunt cavităţi pneumatice anexate foselor nazale în care îşi au originea şi din care primesc aer. Ele sunt repartizate în patru grupuri: etmoidal, frontal, sfenoidal şi maxilar şi sunt adeseori invadate de infecţii de origine nazală care provoacă sinuzite.

1. Celulele etmoidale (*sinus ethmoidalis seu labyrinthus ethmoidalis*). În număr de 8 – 10 celule, ele constituie un sistem anfractuos cuprins în grosimea maselor laterale ale osului etmoid. Aceste celule se deschid medial, în meaturile superior şi mijlociu ale foselor nazale şi sunt bine limitate lateral prin lama orbitară a etmoidului. Ele sunt în raport: superior cu dura mater şi creierul (cu numeroase posibilităţi de complicaţii); lateral, cu orbita; posterior, cu sinusul sfenoidal; inferior, cu sinusul maxilar; anterior şi superior, cu sinusul frontal, care poate fi considerat ca o voluminoasă celulă etmoidofrontală.

Vascularizaţia e înfăptuită de arterele etmoidale anterioare şi posterioare, precum şi constant de ramurile arterelor infraorbitale şi meningeale mijlocii. Drenarea sângelui venos se produce în venele cavităţii nazale, orbitei şi durei mater.

Limfa se scurge în limfaticele cavităţii nazale şi pleoapelor.

Inervaţia e realizată de nervii etmoidali anteriori şi posteriori, ramurile ganglionului pterigopalatin şi plexurilor arteriale.

2. Sinusul frontal (*sinus frontalis*). În formă de piramidă triunghiulară, apare în copilărie şi are o dezvoltare variabilă. Peretele său anterior, îngroşat, răspunde regiunii sprâncenelor; peretele posterior, mai subţire, răspunde meningelor şi lobului frontal (polul anterior al creierului). Peretele medial constituie limita intersinuzală care separă cele două sinusuri frontale, totdeauna inegale. Peretele său inferior sau baza sinusului este în raport cu orbita şi cu osul etmoid. Sinusul frontal comunică cu meatul mijlociu printr-un canal frontonazal, care se deschide în infundibulum, situat la extremitatea superioară a hiatului semilunar. Sinusul frontal se poate cateteriza prin meatul mijlociu.

Vascularizaţia sinusului frontal este materializată de ramurile arterelor maxilare şi temporale superficiale, precum şi nestatornic de artera meningeală medie. Sângele venos se scurge în venele frontale şi oftalmice, precum şi în sinusul sagital superior. Venele sinusului frontal anastomozează cu venele cavităţii nazale şi orbitei.

Limfaticele drenează limfa în vasele cavităţii nazale.

Inervaţia sinusului provine de la ramurile nervilor etmoidali anterior şi infraorbital.

3. Sinusul sfenoidal (*sinus sphenoidalis*). Situat în jumătatea laterală a corpului osului sfenoid este despărţit de sinusul pereche printr-un perete subţire. Este în raport, superior, cu *sella turcica*, în care este adăpostită glanda hipofiză, posterior, cu clivus, lateral, cu sinusul cavernos, care conţine artera carotidă internă şi nervii cranieni III, IV, V, VI şi inferior, cu faringele. Peretele său anterior corespunde nazofaringelui şi prezintă un mic orificiu, diafragmat de mucoasă şi mascat la vedere de masa cornetului mijlociu. Sinusul poate fi mic, mijlociu sau mare, în acest ultim caz el poate trimite prelungiri spre aripile sfenoidului, în baza procesului pterigoid, înspre canalul optic, spre sinusul maxilar şi, de asemenea, în porţiunea bazilară a osului occipital.

Vascularizaţia este înfăptuită de ramurile arterelor maxilare, faringiene ascendente şi oftalmice. Sângele venos este drenat în venele cavităţii nazale, venele durei mater, venele faringelui şi plexul venos vertebral.

Limfaticele formează în mucoasă o reţea, de la care vasele eferente duc limfa spre vasele cavităţii nazale apoi în limfonodulii retrofaringieni. E posibilă comunicarea limfaticelor sinusului sfenoidal cu spaţiul subarahnoidal.

Inervaţia sinusului sfenoidal este înfăptuită de nervul etmoidal posterior, ramurile ganglionului pterigopalatin şi plexurile arterelor ce participă la irigaţie.

Sinusul maxilar (*sinus maxillaris seu antrum Highmori*). Este o cavitate săpată în corpul osului maxilar având pereţi reduşi la o simplă lamă osoasă. Forma sinusului este cea a corpului maxilei, de piramidă cu baza medială. Peretele anterior corespunde fosei canine şi este peretele „chirurgical", abordarea sinusului făcându-se prin şanţul gingivolabial; el este traversat, în partea sa inferioară, de plexul alveolar superior. Peretele infratemporal (posterior şi lateral) este în raport cu fosa pterigopalatină, în grosimea căreia trece nervul alveolar posterior (sau dentar posterior). Peretele orbitar sau superior constituie podeaua orbitei, şi este străbătut de şanţul, apoi de canalul infraorbitar, care proemină în sinus. Peretele nazal sau baza piramidei prezintă un vast orificiu, hiatusul maxilar, ce corespunde meaturilor mijlociu şi inferior; la nivelul meatului mijlociu, hiatusul este întretăiat de procesul unciform şi este în mare măsură obliterat de mucoasă. La nivelul meatului inferior orificiul este obturat de procesul maxilar al cornetului inferior; aici este locul de elecţie pentru puncţia sinusului. Marginea anterioară corespunde canalului nazolacrimal. Marginea inferioară este interesată în patologie; ea răspunde rădăcinilor primilor doi molari şi celui de-al doilea premolar. Cavitatea sinusală conţine, în mod normal, aer. Ea are formă şi dimensiuni variabile. Un sinus mic, de capacitate sub 8 cm^3, poate fi natural sau consecinţa unei infecţii cronice. Un sinus mare, cu capacitate de peste 15 cm^3, poate trimite prelungiri: superior, în ramura ascendentă a maxilei, lateral, până la osul zigomatic, inferior, în marginea alveolară a bolţii palatine, superior şi posterior, spre partea superioară a osului palatin.

Vascularizaţia sinusurilor maxilare e înfăptuită de ramurile *să maxilaris*, *facialis et ophthalmica*. Sângele venos se scurge în venele omonime şi în *plexus pterygoideus*.

Limfaticele formează o reţea deasă în tunica mucoasă. Vasele limfatice eferente se unesc cu vasele cavităţii nazale, drenând limfa în limfonodulii retrofaringieni şi cervicali anteriori profunzi.

Inervaţia se realizează din sursele destinate cavităţilor nazale.

LARINGELE (LARINX)

Laringele nu este numai un segment al căilor respiratorii. El prezintă totodată o porţiune a aparatului motor al vorbirii articulate şi de-aceea are o structură destul de complexă.

Laringele este situat la nivelul vertebrelor IV-VI cervicale, fiind separat de ele prin porţiunea inferioară a faringelui; în partea superioară laringele este legat de osul hioid, iar în cea inferioară este unit cu tracheea.

În partea anterioară şi lateral laringele este înconjurat de muşchi plaţi, iar creasta, care proemină pe linia mediană a gâtului (mărul lui Adam), se află direct sub piele.

Scheletul laringelui este alcătuit din câteva cartilaje: hialine (tiroid, cricoid şi aritenoide) şi elastice (epiglotic, croniculate şi cuneiforme), mobil articulate cu ajutorul ligamentelor, articulaţiilor şi muşchilor (fig. 175).

Cartilajul tiroid (*cartilago thyroidea*) nepereche, cel mai mare din cartilaje, este compus din două lame, dreaptă şi stângă, sudate ventral sub un anumit unghi. Marginea superioară a cartilajului are o incisură, iar marginile posterioare ale fiecărei lame sunt alungite, formând *coarnele superioare şi inferioare*. Primele se unesc cu ajutorul ligamentelor cu coarnele mari ale osului hioid, iar cele inferioare se articulează cu cartilajul cricoid, formând o articulaţie cu un ax de rotire frontală. Marginea superioară a cartilajului tiroid este legată de osul hioid cu ajutorul *membranei tirohioidiene*, fixată datorită *ligamentului mijlociu* şi celor *laterale*, iar marginea inferioară este unită cu cartilajul cricoid cu ajutorul *ligamentului cricotiroidian*.

Cartilajul cricoid (*cartilago cricoidea*), având înainte un arc şi lărgindu-se în spate într-o mare lamă patrulateră, seamănă cu un inel. Pe partea superioară a lamei se găsesc suprafeţele articulare – *facies articulares arythenoideae* – pentru cartilajele aritenoide, iar lateral, aproape de marginea inferioară, *facies articularis thyroidea*, pentru articulaţia cu cartilajul tiroid. Marginea inferioară a cartilajului cricoid este unită cu traheea prin *ligamentul crico-traheal*.

Cartilajele aritenoide (*cartilago arythenoides*) seamănă a mici piramide cu trei feţe articulare; fiecare dintre ele se uneşte cu lama cartilajului cricoid, formând o articulaţie cu ax vertical. Baza cartilajului aritenoid are două apofize ce ies în cavitatea laringelui; cea

anterioară se numeşte *apofiza vocală*, iar cea posterioară – *apofiza musculară*. La vârful fiecărui cartilaj aritenoid sunt situate nişte cornițe mici – *cartilajele croniculare*. Cartilajele aritenoide, prin articularea lor cu cartilajul cricoid, coordonează, sub acţiunea muşchilor motori, mobilitatea plicelor vocale şi întreaga mobilitate a laringelui.

Între apofiza vocală şi suprafaţa internă a unghiului cartilajului tiroid sunt întinse două *coarde vocale*. Deoarece la bărbaţi unghiul cartilajului tiroid proemină puternic înainte, coardele lor vocale sunt mai lungi (22 – 24 mm) decât la femei (15 – 18 mm). Spaţiul dintre coardele vocale formează fisura vocală, sau *glota*.

Cartilajul croniculat (*cartilago croniculata*) (Santorini), pereche, simetric, mic, rotund, situat în plica ariepiglotică.

Cartilajul cuneiform (*cartilago cuneiformis*) (Wrisberg) este tot pereche, mic, aşezat lateral de cartilajele croniculate, în plica ariepiglotică.

Epiglota (*cartilago epiglotica*) are forma unei frunze cu partea lată în sus şi cu peţiolul îndreptat în jos (*peţiolus epiglottidis*), care se prezintă, la examenul laringoscopic, sub forma unui tubercul – *tuberculum epiglotticum*. Prin peţiol ea se înseră în unghiul diedru tiroidian, deasupra inserţiei coardelor vocale. Marginile laterale ale epiglotei formează segmentul anterior al intrării în laringe – *aditus laryngis*. Epiglota contribuie la închiderea orificiului laringelui, dirijând astfel lichidele şi bolul alimentar înspre faringe şi esofag. Ea prezintă o serie de orificii, care sunt sediul unor glande mucoase.

Aparatul ligamentar al laringelui. Părţile anterioare ale osului hioid, ale cartilajelor tiroid şi cricoid sunt unite prin membrane, care suspendă scheletul laringelui de osul hioid. Acesta, prin ligamentul stilohioidian şi muşchii limbii se fixează pe baza craniului. Membranele, întărite prin ligamente, alcătuiesc totodată căile de acces chirurgical pe laringe, la diferitele sale etaje.

Aparatul ligamentar care leagă laringele de organele vecine este format de: membrana hiotiroidiană, membrana hioepiglotică, ligamentele glosoepiglotice, ligamentele faringoepiglotice şi tiroepiglotic şi ligamentul sau membrana cricotraheală.

— *Membrana hiotiroidiană* (*membrana hyothyroidea*) se întinde de la osul hioid la marginea superioară a cartilajului tiroid şi pe cornul mare hioidian. Porţiunea mediană este întărită printr-un ligament (*lig. hyothyroideum medium*), iar marginile sale dorsale libere formează un

altul (*lig. hyothyroideum laterale*), în grosimea cărora se găsesc cartilajele tritice (*cartilago triticeae*).

Prin strânsă legătură cu osul hioid, laringele ia parte la mişcările acestuia.

Pe partea laterală a membranei hiotiroidiene se află orificiile pentru artera şi vena laringică cranială şi pentru ramura internă a nervului laringian superior.

— *Membrana hioepiglotică* (*membrana hyoepiglottica*) leagă faţa anterioară a epiglotei cu marginea superioară a osului hioid. Sub ea, între epiglotă şi membrana hiotiroidiană se găseşte corpul adipos al laringelui.

— *Ligamentul tiroepiglotic* (*lig. thyroepiglotticum*), leagă peţiolul epiglotei cu faţa posterioară a incizurii tiroidiene).

— *Ligamentele vestibulare* (*lig. vestibulare*) intră în constituţia plicelor vestibulare.

— *Ligamentele vocale* (*lig. vocale*) sunt constituite din ţesut elastic şi se înseră în unghiul cartilajului tiroid, pe o formaţiune elastică (*macula flava*) şi pe procesul vocal al cartilajelor aritenoide.

— *Membrana fibroelastică* (*membrana fibroelastica laryngis*) a laringelui este situată sub mucoasa laringelui şi prezintă importante îngroşări. În membrana fibroelastică distingem două porţiuni, superioară şi inferioară.

1. Partea superioară, *membrana quadrangulară* (*membrana quadrangularis*), este dublă, simetrică, una dreaptă şi una stângă, care pornesc de la nivelul plicelor ariepiglotice şi se termină inferior la nivelul ligamentului ventricular, cu care se fuzionează. Anterior membranele se înseră pe cartilajul epiglotic, iar posterior, pe faţa anterolaterală a cartilajului aritenoid. Ele conferă vestibulului laringian forma de con trunchiat cu baza în sus.

2. Partea inferioară, conul elastic (*conus elasticus*), se prinde în jos pe arcul şi marginile laterale ale lamei cartilajului cricoid şi de aici se duce în sus şi se fixează pe faţa internă a unghiului cartilajului tiroid, la 0, 5 cm sub *incisura thyroidea cranialis*, şi înapoi, pe *processus vocalis* ale cartilajelor aritenoide. Marginea sa superioară, liberă, formează ligamentul vocal. Segmentul anterior al conului elastic, aşezat între marginea inferioară a cartilajului tiroid şi arcul cartilajului cricoid, ia numele de *pars libera coni elastici* – sau ligamentul cricotiroidian (*lig. cricothyroideum*). Forma conului elastic se modifică

la fiecare deschidere a glotei.

Articulaţiile laringelui. Unele cartilaje se articulează liber, ceea ce le permite să se mişte liber în cursul producerii vocii. Există două perechi de articulaţii sinoviale în laringe.

— *Articulaţia cricoaritenoidiană* (*art. cricoaritenoidea*) este o diartroză, cu sinovială şi capsula întărită de un ligament medial. În această articulaţie se efectuează mişcări indispensabile în funcţionarea laringelui (fonaţie şi respiraţie). Toţi muşchii intrinseci ai laringelui acţionează direct sau indirect asupra acestei articulaţii.

— *Articulaţia cricotiroidiană* (*art. cricothyroidea*) este de tip diartroză planiformă; suprafeţele de articulaţie sunt menţinute în contact printr-o capsulă articulară, întărită prin trei ligamente: lateral, posterior şi anterior. În această articulaţie se produc mişcări de alunecare a tiroidului pe cricoid.

— Articulaţiile ancorniculate nu prezintă sinovială, unindu-se printr-un ţesut fibros.

Muşchii laringelui sunt următorii (fig. 176).

— *Muşchiul cricotiroidian* (*m. cricothyroideus*) se întinde de la marginea inferioară şi cornul cricoidian al cartilajului tiroid la marginea superioară a arcului cartilajului cricoid. El ridică arcul cartilajului cricoid, înclină înainte lamela cartilajului tiroid şi întinde astfel coardele vocale.

— *Muşchiul cricoaritenoidian posterior* (*m. cricoarythenoideus posterior*) se întinde de la faţa dorsală a lamei cartilajului cricoid la procesul muscular al cartilajului aritenoid. Trage dorsal procesul muscular, astfel că acesta este tras lateral şi deschide despicătura glotei (*rima glottidis*), coardele vocale fiind întinse spre lateral.

— *Muşchiul tiroaritenoidian* (*m. thyroarythenoideus*) se întinde de la faţa internă a segmentului inferior al cartilajului tiroid la faţa laterală a cartilajului aritenoid. Îngustează *rima glottidis*, apropiind cartilajele aritenoide şi reglează tensiunea coardelor vocale, contractând sau relaxând plicele vocale, fapt pentru care se mai numeşte şi muşchi vocal.

— *Muşchiul aritenoidian* (*m. arythenoideus*) prezintă un fascicul transvers (*pars transversa*), între cele două feţe posterioare şi cele două procese musculare ale cartilajului aritenoid şi un fascicul oblic (*pars obliqua*), întins de la procesul muscular al unui cartilaj aritenoid la vârful cartilajului aritenoid opus. El îngustează orificiul glotei (*rima*

glottidis) şi, parţial, *aditus laryngis*.

— *Muşchiul tireoepiglotic* (*m*. *thyroepiglotticus*) se întinde de la faţa internă a cartilajului tiroid la marginile laterale ale epiglotei şi la membrana cvadrangulară. El închide *aditus laryngis* trăgând epiglota în jos.

— *Muşchiul ariepiglotic* (*m*. *aryepiglotticus*) se întinde de la vârful cartilajului aritenoid la marginea laterală a epiglotei. El închide *aditus laryngis* trăgând epiglota în jos.

Musculatura laringelui, în totalitate, îndeplineşte următoarele funcţii: de apărare reflexă împotriva pătrunderii unor corpusculi străini în aparatul respirator; micşorează sau măreşte *rima glottidis* şi contractă sau reflaxează coardele vocale. Se realizează astfel o gamă întreagă de modulaţii în emitarea sunetelor, laringele fiind totodată organul fonaţiei.

Mucosa. Scheletul cartilaginos, ligamentele şi muşchii laringelui sunt acoperiţi în cea mai mare parte de o mucoasă, care formează diferite plice. De la rădăcina limbii la feţele anterioară şi superioară ale epiglotei se formează trei plice (glosoepiglotice) ce delimitează două jgheaburi. Plecând de la marginea laterală a epiglotei, plica ariepiglotică mare, de o parte şi de alta, la vârfurile cartilajelor aritenoide, înconjurând intrarea ovală a vestibulului laringian, în afara plicelor ariepiglotice şi medial de cartilajul tiroid. Un şanţ mucos, sinusul piriform (*recesus piriformis*) conduce bolul alimentar în esofag. Plica laringeană (*plica laryngea*) transversează sinusul, fiind ridicată de vasele şi nervul laringeu superior, care merg la muşchii laringieni, perforând membrana hiotiroidiană.

Spaţiul de sub orificiul superior al laringelui prezintă *cavitatea* acestui organ (*cavitas laryngis*), are forma asemănătoare cu a unei clepsidre, care se poate împărţi în trei porţiuni: partea superioară – *epilarynx* sau spaţiul epiglotic – *vestibulul laringian* (*vestibulum laryngis*) este cuprinsă de la epiglotă, în sus, până la plicele ventriculare, în jos. De la plicele ventriculare la plicele vocale se află partea mijlocie – *mezolarynx* sau *ventriculul laringian* (*ventriculus laryngis*). De la plicele vocale la marginea inferioară a cartilajului cricoid, partea inferioară – *hipolarynx* – sau *cavitatea infraglotică* (*cavitas infraglotica*).

Structura scheletului cartilaginos conţine cartilaje hialine, cu excepţia epiglotei, cartilajelor croniculate şi cuneiforme, proceselor

vocale ale cartilajelor aritenoide, care sunt de tip elastic. Mucoasa din partea superioară a epiglotei este de tip pavimentos pluristratificat; în partea inferioară există un epiteliu pluristratificat cu cili şi glande submucoase (ele lipsesc pe coardele vocale), iar în vestibul, un epiteliu bistratificat cu cili; corzile vocale sunt acoperite de un epiteliu cheratinizat pluristratificat, fiind solicitate mecanic în fonaţie (culoarea alb-gri a acestui epiteliu este contrastantă cu restul mucoasei, roşiatică la examenul laringoscopic). Totodată, mucoasa corzilor vocale este foarte aderentă de ţesutul conjunctiv subiacent, nepermiţând glisarea; în rest, mucoasa nu este atât de aderentă, fapt ce permite producerea edemelor, îndeosebi în ventriculul laringian.

Glota. Se înţelege prin glotă totalitatea structurilor care produc vorbirea articulată respectiv structurile ce limitează fanta glotică.

Despicătura glotică este limitată, în cele 2/3 anterioare, de corzile vocale (*pars intermembranacea*), iar în 1/3 posterioară, de procesele vocale ale cartilajelor aritenoide (*pars intercartilaginea*).

Atunci când se produce fonaţia, vocea, fanta glotică este închisă, iar corzile vocale întinse; ea se deschide, iar corzile vibrează la trecerea aerului, producându-se astfel undele sonore. Intensitatea sunetului depinde de forţa curentului de aer, înălţimea şi timbrul depind de frecvenţa şi amplitudinea vibraţiilor. Aceşti parametri sunt reglaţi grosier de muşchii cricoidieni, de cei ce se înseră pe procesul muscular al cartilajelor aritenoide şi corectaţi fin de muşchiul vocal. Traheea, cavităţile faringiană, bucală şi nazală au rolul de camere de rezonanţă, intervenind şi în determinarea timbrului vocii.

Irigarea arterială (fig. 176) a laringelui e dată de artera laringiană superioară, ram din tiroidiană superioară şi de artera laringiană inferioară, ram din artera tiroidiană inferioară. *Venele* sunt satelite arterelor. *Limfa* din vestibulul şi ventriculul laringian drenează în limfonodulii infrahioidieni, cea a corzilor vocale şi etajului infragloticân ganglionii pretraheali. Nervul laringeu superior inervează mucoasa şi muşchiul cricotiroidian, iar nervul laringeu inferior este nerv motor pentru toţi ceilalţi muşchi laringieni. În componenţa acestor nervi intră fibre nervoase motore somatice, senzitive şi vegetative. Ultimele mai vin spre laringe în componenţa plexurilor vaselor sangvine ce alimentează organul dat. Ca şi în alte organe în pereţii laringelui sunt aranjaţi ganglioni nervoşi alcătuiţi din celule nervoase motore (Dogel I) şi senzitive (Dogel II) care participă

la formarea arcului reflex local şi legătura laringelui cu alte organe.

De menţionat că aparatul vocal e condus de emisferele cerebrale (V. E. Delov, 1955).

Arborele traheobronhic (fig. 177)

Traheea este un tub elastic de 10 – 12 cm lungime interpus între laringe şi bronhii. Pereţii anterior şi lateral se compun din 16 – 20 cartilaje hialine în formă de potcoavă, unite prin ligamentele anulare (*ligg. anularia*). Peretele posterior membranos (*paries membranaceus*) uneşte extremităţile posterioare ale cartilajelor prin ţesut conjunctiv şi muscular.

Bifurcaţia traheală în bronhiile principale dreaptă şi stângă formează un unghi între 500 – 900. Bronhia dreaptă continuă aproape traiectul traheii, în timp ce cea stângă se îndreaptă mai lateral, fapt ce explică de ce corpii străini aspiraţi pătrund mai des în bronhia dreaptă. La locul de diviziune al traheii se găseşte, în interior, o proeminenţă sagitală, *carena* (*carina tracheae*).

Carena în mod normal, se află în planul median şi are o margine destul de net definită.

Peretele tracheii se compune din trei tunici: o tunică medie fibrocartilaginoasă, constituită din cartilajele traheale şi ligamentele inelare interior şi lateral, iar posterior, din ţesut conjunctiv şi muşchii tracheali cu dispoziţie transversală ce pot, prin contracţie, micşora lumenul traheal; o tunică externă conjunctivă laxă, adventicea, ce permite deplasarea traheii în raport cu organele vecine; o tunică internă mucoasă, aderentă de pericondru, dar putând glisa la nivelul peretelui membranos, alcătuită dintr-un epiteliu cilindric bistratificat. Tunica mucoasă a traheii se deosebeşte de cea a laringelui numai prin faptul că nu are pliuri.

Vascularizaţia porţiunii cervicale a traheii provine din arterele tiroidiană inferioară şi mijlocie, când există. Partea toracică a tracheii este vascularizată de *rr. tracheales*, *bronchiales et mediastinales* ale porţiunii toracice a aortei. Venele aşezate în spaţiile dintre inele, se varsă în venele tiroidiene inferioare, v. azigos şi hemiazigos. Limfaticele străbat membrana fibroasă şi se deschid de fiecare parte în limfonodulii presau paratraheali şi traheobronhiali.

Inervaţia traheii se realizează prin ramurile traheale, *rr. tracheales*, ale lanţului simpatic şi nervului laringian recurent (inferior) în componenţa cărora sunt incluse fibre nervoase senzitive

cerebrospinale, simpatice şi parasimpatice.

Pe parcursul fasciculelor nervoase şi la locul lor de întretăiere se găsesc conglomerate de neurocite Dogel I şi Dogel II, care formează arcul reflex local şi asigură legătura cu alte organe. S-a dovedit că excitarea traheii schimbă ritmul şi amplitudinea mişcărilor de respiraţie.

Bronhiile principale intrând prin hilul plămânilor, se împart în bronhii lobare, trei în dreapta, două în stânga, care, la rândul lor, se ramifică pentru fiecare plămân în 10 bronhii segmentare. Bronhiile segmentare asigură ventilaţia segmentelor pulmonare care se consideră că prezintă o individualitate şi de irigaţie, drenaj limfatic şi inervaţie, ceea ce justifică importanţa lor chirurgicală, prin faptul că, în unele afecţiuni limitate, se pot practica segmentectomii.

Privind raporturile, menţionăm faptul că bronhia stângă este încrucişată superior de cârja aortei, iar posterior este în raport cu aorta descendentă şi nervul vag stâng; bronhia dreaptă este încrucişată postero-superior de crosa venei azigos, iar posterior de ea se află nervul vag.

Pe măsură ce se ramifică, bronhiile pierd cartilajele astfel, încât baza pereţilor bronhiilor mici o formează în special fibre elastice şi fibre musculare netede. Tunica mucoasă a bronhiilor este acoperită cu epiteliu şi conţine glandule mucoase.

Vascularizaţia bronhiilor este efectuată de *arterele bronhice*, ramuri ale aortei toracice.

Venele bronhice sunt anterioare şi posterioare. Ultimele au un traiect posterior de bronhii, nu sunt satelite ale arterelor bronhice şi se varsă în dreapta, în vena azigos, iar în stânga, în vena hemiazigos superioară, cele anterioare se varsă fie în venele pulmonare, fie în vena azigos, la dreapta, şi în vena hemiazigos superioară, la stânga. Venele bronhice nu au valvule.

Limfaticele merg la ganglionii traheobronhiali.

Inervaţia bronhiilor e realizată din plexul pulmonar anterior şi posterior în componenţa cărora intră fibre senzitive spinale şi bulbare, simpatice şi parasimpatice.

Plămânii (*pulmones*)

Plămânii (fig. 177) reprezintă organele respiratorii la nivelul cărora sângele venos devine sânge arterial. Sunt în număr de doi, despărţiţi prin mediastin – cel drept şi cel stâng – ocupă 4/5 din

cavitatea toracică, fiind situaţi fiecare într-o *cavitate pleurală* seroasă. Înăuntrul acestor cavităţi plămânii sunt fixaţi datorită bronhiilor şi vaselor sangvine, care sunt legate cu ţesut conjunctiv în rădăcina plămânului. Plămânul drept este mai mare decât cel stâng, având ambii forma unui hemicon cu o faţă convexă, una mai mult sau mai puţin plană, având un vârf (apex) ce depăşeşte în sus coasta Ia, o *bază* ce formează *faţa diafragmatică* (*facies diafragmatica*) situată pe muşchiul diafragm, o *faţă medială* (*facies mediastinalis*) în raport cu regiunea numită mediastin şi o faţă costală convexă (*facies costalis*), care se mulează pe coaste, precum şi o *margine anterioară* sternală, ascuţită (*margo anterior*), una posterioară, *vertebrală*, rotungită ca un sul (*margo vertebralis*) şi o *margine diafragmatică*, semicirculară (margo inferior).

Ei sunt împărţiţi în lobi prin scizuri interlobare (fissurae interlobares), respectiv, plămânul drept în trei lobi (superior, mijlociu şi inferior), prin două scizuri, iar plămânul stâng, în doi lobi (superior şi inferior), printr-o scizură.

Plămânii conţin arborele bronhic şi sunt acoperiţi de o seroasă numită pleură. Bronhiile, vasele de sânge, limfaticele şi nervii se află în *hilul pulmonar* (*hilum pulmonis*).

În legătură cu dezvoltarea hirurgiei toracale, pe baza ramificării arborelui bronhic şi a vaselor sale sangvine fiecare plămân se împarte în lobi constituiţi din *segmente pulmonare* separate. Segmentele reprezintă nişte porţiuni conice ale lobului pulmonar, îndreptate cu baza spre suprafaţa plămânului şi vârful spre rădăcina lui. Prin vârf trece în segment împreună cu vasele sangvine bronhia de ordinul III. În plămânul drept distingem 10 – 11 segmente, în cel stâng 8 – 10.

Ramificaţiile bronhiilor cu diametrul până la 1 mm se numesc *bronhiole lobulare* (ultim element cu schelet cartilaginos al arborelui traheobronhic) ce se împart în interiolul lobului pulmonar în câte 4 – 5 *bronhiole terminale*, lipsite de cartilaj şi bogate în fibre elastice, care le menţin deschise. Structurile rezultate din ramificarea bronhiei terminale se numesc *acini* şi ei nu posedă limite separate. Bronhiolele terminale se continuă cu *bronhiolele respiratorii*, care prezintă un epiteliu cubic, iar pereţii lor au evaginaţii ce sunt de fapt *alveolele pulmonare*. În această structură, o bronhie terminală are aprox. 200 alveole, ambii plămâni având 3.000 milioane alveole cu o suprafaţă de 55 m^2 (fig. 178).

Structura alveolelor pulmonare. Alveolele pulmonare sunt cavităţi hemisferice mici, cu aspect veziculos, care se deschid în *duetele alveolare* şi în bronhiolele respiratorii: ele comunică reciproc prin pori sau stomate alveolare, care se găsesc în număr de 1 – 6 pe alveolă. Aceşti pori, consideraţi altă dată ca orificii de uzură, apar consecutiv descuamării celulelor alveolare şi favorizează extinderea proceselor patologice de la alveolă la alveolă.

Alveolele pulmonare sunt, în realitate, mici cavităţi incluse în substanţa fundamentală, elastică, reticulină, a plămânelui. Fiecare alveolă are peretele constituit de un epiteliu propriu pavimentos, unistratificat, epiteliu alveolar şi sunt separate între ele prin septuri interalveolare (pereţi alveolari). La adult, diametrul lor mediu este de 100 – 300 microni, dimensiuni care variază în expiraţie şi inspiraţie.

Celulele epiteliului respirator au forma unor lame subţiri, uneori fără nucleu, situate pe o membrană elastică foarte fină. Alveolele sunt înconjurate de o reţea foarte deasă de capilare; prin pereţii lor se efectuează schimbul de gaze dintre sânge şi aer.

Unităţile morfofuncţionale ale plămânilor sunt reprezentate de acinii pulmonari. Acinul pulmonar este format din totalitatea parenchimului tributar unei bronhiole respiratorii, ei fiind constituiţi din duetele, sacii alveolari şi alveolele pulmonare.

Constituţia anatomică a plămânilor. Plămânii sunt constituiţi din:

— Porţiunea interpulmonară a arborelui bronhic;

— Reţeaua vasculară arterială, venoasă şi limfatică;

— Ramuri nervoase;

— Ţesut conjunctiv – elastic aflat între elementele bronho-vasculo-nervoase numit *parenchimul pulmonar*.

Vascularizaţia şi inervaţia plămânilor. Circulaţia arterială şi venoasă a plămânilor este de două categorii: funcţională, alcătuită din arterele şi venele pulmonare şi nutritivă formată din arterele şi venele bronhice (fig. 179).

Sistemul circulaţiei sangvine funcţionale reprezintă mica circulaţie a sistemului circulator şi este alcătuit dintr-un trunchi şi două ramuri de diviziune: *arterele pulmonară dreaptă şi stângă*, care aduce sânge venos bogat în bioxid de carbon din ventriculul drept, şi pătrund în hilul plămânului respectiv şi apoi se divid în continuare urmând diviziunile bronhice până la nivelul de alveole, se

capilarizează. Ultimele formează o reţea care înconjoară alveolele. Aici se produce metabolismul de gaze. Din capilare se formează vene, care transportă sângele îmbogăţit cu oxigen (arterial) şi formează apoi trunchiuri venoase mai mari, iar ultimele unindu-se formează 4 vene pulmonare ce se varsă în atriul stâng.

Circulaţia nutritivă este asigurată de arterele şi venele bronhice.

— Arterele bronhice, în număr de două, dreaptă şi stângă, au originea din aortă, de unde ajung pe faţa posterioară a bronhiei corespunzătoare şi pătrund în plămân prin hilul pulmonar, dând ramuri pentru vasele pulmonare şi pentru abrorele bronhic, până la nivelul lobulilor pulmonari.

Venele bronhice sunt anterioare şi posterioare. Cele posterioare au un traiect posterior de bronhii, nu sunt satelite arterelor bronhice şi se varsă, în dreapta, în vena azigos, iar în stânga, în vena hemiazigos superioară; cele anterioare se varsă în venele pulmonare, fie în vena azigos, la dreapta şi în vena hemiazigos superioară, la stânga.

Limfaticele plămânului pornesc de la nivelul unei reţele care însoţesc arterele, venele şi bronhiile, de unde drenează în limfonodulii peritraheobronhici, apoi în cei mediastinali anteriori şi posteriori.

Inervaţia este asigurată de plexurile pulmonare anterioare şi posterioare, care se formează din ramurile *n*. *vagus*, *tr*. *sympathicus et n*. *frenicus*, în componenţa cărora intră ramuri senzitive, simpatice şi parasimpatice.

Cavitatea toracică, sacii pleurali şi mediastinul (fig. 180)

Cavitatea toracică, limitată superior şi inferior prin cele două aperturi toracice, antero-lateral prin stern, coaste şi musculatură intercostală şi posterior prin coloana vertebrală, conţine un spaţiu visceral în care se găsesc diferite viscere.

Unele dintre organe (plămânii şi cordul) sunt învelite de seroase, iar altele se găsesc în ţesutul conjunctiv subseros.

Seroasele sunt în număr de două, pleurală, care îmbracă cei doi plămâni şi pericardiacă, învelind cordul, realizându-se astfel în torace trei mari cavităţi seroase (sacii pleurali şi pericardul).

Pleura. Plămânii sunt înveliţi într-o seroasă numită pleura. Ea prezintă o foiţă viscerală aderentă de plămân (*pleura pulmonalis*) şi una parietală aderentă de pereţii cavităţii toracice (*pleura costalis*, *mediastinalis et diaphragmatica*).

La nivelul trecerii de pe un perete pe altul, pleura parietală

determină o serie de funduri de sac, numite sinusuri pleurale. *Sinusul costo-mediastinal* (par) ia naştere la nivelul trecerii pleurei costale în pleura mediastinală; *sinusul frenico-mediastinal*, (par), la nivelul trecerii pleurei diafragmatice, pe mediastin; *sinusul costo-vertebral*, la nivelul la care pleura, de pe coaste, trece pe corpul vertebrelor.

La nivelul trecerii pleurei costale pe diafragmă, devenind pleură diafragmatică se formează *sinusul frenico-costal*, în care plămânul pătrunde numai parţial în inspiraţia forţată, în rest existând un fund de sac pleural.

Pleurele viscerală şi parietală, unite la nivelul hilului pulmonar, delimitează cavitatea pleurală, care conţine câţiva mililitri de lichid pleural ce separă suprafeţele opuse ale pleurei.

Complexul de formaţiuni anatomice dintre cele două regiuni pleuro-pulmonare alcătuieşte *mediastinul* (mediastinum). El este situat între stern, înainte, coloana vertebrală, înapoi, apertura toracică superioară, în sus şi muşchiul diafragm, inferior, limitat de *lamina propria mediastini*, formaţiune conjunctivă dependentă a fasciei intratoracice. El include viscere, vase, cordul, pericardul. Mediastinul se împarte, printr-un plan convenţional care trece anterior de bufurcaţia traheii şi corespunde inserţiei ligamentului pulmonar, în mediastinul anterior şi posterior. În mediastinul anterior este situată inima cu pericardul şi porţiunile iniţiale ale vaselor sangvine mari (venele brahiocefalice, v. cavă superior, cârja aortei şi ramurile ei, *a. pulmonalis*), *n. phrenicus*, *thymus*, sau ţesutul adipos care îl substituie, ganglioni limfatici, plexurile nervoase şi traheea. În mediastinul posterior se găseşte esofagul, aorta toracică, canalul toracic, ganglionii limfatici, trunchiuri venoase şi nervi (v. cavă inferior, *vv. azygos et hemiazygos*, şi nu. vagi de pe pereţii esofagului).

Aparatul urogenital (fig. 181)

Aparatul urogenital cuprinde două categorii de organe: organele aparatului urinar şi ale celui genital. Aceste organe îndeplinesc în organism funcţii diferite, dar se află în strânsă legătură în ce priveşte dezvoltarea şi poziţia.

Aparatul renal

În timpul activităţii vitale a organismului, în toate ţesuturile corpului se produce descompunerea proteidelor, lipidelor şi glucidelor. Procesul are loc cu degajare de energie. În consecinţă se formează compuşi, care poartă denumirea de produse finale ale

metabolismului. Din ţesuturile diferitor organe aceste produse ale metabolismului trec în sânge şi împreună cu acesta pătrund în organele de excreţie prin care sunt eliminate din organism. Cea mai mare parte a produselor de descompunere intră în componenţa urinei şi se elimină prin aparatul renal.

Aparatul renal este alcătuit din rinichi şi căile urinare. În rinichi are loc uropoeza – formarea urinei. Rinichii sunt principalele organe de excreţie. Din rinichi urina trece prin uretere în vezica urinară, care joacă rolul de rezervor pentru acumularea urinei. De aici prin uretră urina este eliminată din organism.

În afară de rinichi, funcţia de excreţie o îndeplineşte pielea şi plămânii. În componenţa sudorii eliminate din organism prin piele intră produsele metabolismului proteic, apa şi diferite săruri. Prin plămâni se elimină bioxidul de carbon şi apa (sub formă de vapori).

Dezvoltarea organelor urinare. Organele urinare provin din mezoderm şi din derivatul lui – mezoteliul celomului.

Rinichii, în dezvoltarea lor, trec succesiv prin trei stadii – rinichiul cefalic, rinichiul primar şi rinichiul permanent, fiecare din aceşti rinichi înlocuind complet pe cel anterior. Datorită acestui fapt rinichii se deosebesc esenţial de celelalte organe, care se dezvoltă prin complicare progresivă din mugurele iniţial devenind din ce în ce mai complexe, fără a fi însă înlocuite complet prin organe noi.

Rinichiul cefalic se formează în pereţii corpului la embrionii tuturor vertebratelor sub forma a 8 – 10 canalicule urinare segmentare. Fiecare dintre ele are la capătul intern o pâlnie, deschisă în cavitatea celomului. În aproperea pâlniei, peretele canaliculului comunică cu un glomerul de vase sangvine, ce formează corpusculul renal. Capetele externe ale canaliculelor se unesc în părţile stângă şi dreaptă ale corpului într-un canal excretor – canalul Wolff, ce se varsă într-o cavitate comună cu tubul intestinalcloaca. Rinichiul cefalic dispare foarte repede şi la formele adulte, cu excepţia unor specii de peşti, nu se păstrează. La embrionul omenesc de trei săptămâni el există vreme de 40 de ore sub formă de mugure ce nu funcţionează.

Rinichiul primar (rinichiul intermediar, corpul Wolff) se formează caudal de rinichiul cefalic. El este format dintr-un mare număr de canalicule întortocheate, ce şi-au pierdut dispoziţia segmentară. Unul din capetele canaliculelor – închis – din cauza glomerulului de capilare ce se invaginează în el, se transformă în

capsula cu pereţi dubli a corpusculului renal. Celălalt capăt al canaliculelor se varsă în canalul Wolff, ce se păstrează de la rinichiul cefalic. Rinichii primari funcţionează numai la peşti şi amfibii.

Rinichiul permanent începe să se formeze în luna a doua a embrionului omului, caudal de rinichiul primar. Dezvoltarea rinichiului permanent la om decurge încet şi se termină doar după naştere. Acest proces începe cu apariţia a doua proeminenţe pe pereţii laterali ai cloacei. Ele dau naştere ureterelor, care cresc în direcţie cranială şi, ramificându-se, formează bazinetele, calicele renale şi canalele colectoare. Acestea se unesc cu canaliculele urinare şi corpuscule renale ce apar independent şi care formează baza rinichiului definitiv. Ca urmare, de la corpusculele renale ale rinichiului permanent se formează un nou canal de evacuaţie a urinei, care nu are legătură cu canalul Wolff, ca în rinichiul primar.

Cele trei sisteme de rinichi ce se înlocuiesc succesiv în ontogeneza omului, repetă calea parcursă de organele urinare în filogeneza mamiferelor. Complicările, ce se observă în fiecare stadiu de dezvoltare, sunt condiţionate de creşterea necontenită a intensităţii schimbului de substanţe, care însoţeşte ontoşi filogeneza.

Rinichii. *Rinichii* (*renes*) – cel drept şi cel stâng – au formă de bob de fasole (fig. 182) şi prezintă: două feţe, anterioară (*facies anterior*) şi posterioară (*facies posterior*); două margini, una laterală convexă (*margo lateralis*) şi cealaltă medială (*margo medialis*) săpată în hil (*hilum renale*); doi poli, unul superior (*extremitas superior*) şi unul inferior (extremitas inferior). Măsoară circa 12 xbx3 cm, au între 120 – 140 g şi sunt de culoare roşie-brună şi de consistenţă fermă.

Rinichii sunt constituiţi dintr-un parenchim în centrul căruia este săpat sinusul rinichiului.

Sinusul renal (*sinus renalis*). Profund de circa 3 cm, este o cavitate care adăposteşte pediculul renal format din căile exterioare (calice şi pelvis renal), vase (artere şi vena renală, nervii şi o masă de grăsime).

Parenchimul renal este înconjurat de capsula proprie renală densă (*capsula fibrosa*), care poate fi decorticată.

Rinichii sunt situaţi extraperitoneal, în regiunea lombară, de o parte şi cealaltă a ultimelor două vertebre toracice şi primelor două lombare, venind în contact cu suprafaţă internă a peretelui abdominal posterior. Coasta a 12-a trece aporximativ în dreptul mijlocului

rinichiului. Rinichiul drept este situat cu 2 – 3 cm mai jos decât cel stâng. Rinichiul drept vine în contact cu ficatul, cu colonul transvers şi duodenul, iar cel stâng – cu stomacul, pancreasul, jejunul şi splina. Lângă capătul superior al fiecărui rinichi se află câte o glandă suprarenală.

Rinichiul este menţinut în poziţia sa datorită unei fascii. Fascia renală are două lame, anterioară şi posterioară, care înconjură rinichiul împreună cu capsula adipoasă. În fixarea rinichilor joacă un anumit rol vasele sangvine, presiunea intraperitoneală, sprijinul organelor şi capsula adipoasă. În cazul unei slăbiri rapide, când capsula adipoasă aproape că dispare, se poate constata lăsarea în jos a rinichilor.

Pe o secţiune frontală a rinichiului se vede că ţesutul lui e compus din două straturi: unul extern – substanţa *corticală* (*cortex renalis*), de culoare roşie – brună, cu grosimea de 5 – 7 mm, şi altul intern, mai dens şi de culoare mai deschisă – substanţa *medulară* (*medulla renalis*). Corticala pătrunde adânc sub formă de coloane în substanţa medulară şi o împarte în 15 – 20 *piramide renale* (*pyramides renales*) cu vârfurile îndreptate înăuntrul rinichiului. Fiecare 2 – 3 piramide se unesc prin vârfurile lor formând o *papilă renală* (*papilla renalis*) îndreptată spre sinusul renal. Astfel de papile sunt câte 7 – 8 în fiecare rinichi. Papila este înconjurată de *calice mici* (*calices renales minores*), care reprezintă începutul canalelor de colectare a urinei. Calicele mici au formă de pâlnie şi contopindu-se, formează *2 – 3 calice renale mari* (*calices renales majores*), care, la rândul lor, se unesc, formând *bazinetul rinichiului* (*pelvis renalis*). Bazinetul reprezintă o cavitate în formă de pâlnie, turtită în direcţie antero-posterioară; el este situat în sinusul renal, iar în hilul rinichiului se continuă cu *ureterul*. Peretele calicelor mici, al celor mari şi al bazinetului este format din următoarele straturi: intern – mucos, mediu – muscular şi extern – de ţesut conjunctiv.

Rinichii sunt o glandă excretoare cu structura tubulară complexă. Unitatea morfologică şi funcţională a rinichiului este *nefronul*, format din corpusculul renal al lui Malpighi şi dintr-un tub urinifer. Nefronul este locul de formare a urinei. În ţesutul rinichiului artera renală se împarte în câteva ramuri, care, divizându-se de mai multe ori formează în stratul cortical un număr colosal de *glomerule capilare* arteriale renale. Fiecare din aceste glomerule este înconjurat

de *capsula Bowman* (fig. 183). Această capsulă reprezintă capătul inițial lărgit al tubului urinifer, în care este plasat glomerulul; datorită acestui fapt, capsula are două straturi (foițe): cel intern, cuprinzând glomerulul și învelindu-l trece apoi în stratul extern. Între straturi rămâne un spațiu îngust, care se prieungește în lumenul tubului urinifer. Capsula împreună cu glomerulul formează corpusculul renal.

O arteră foarte mică (arteriolă), ce se împarte în corpuscul renal în capilare, se numește vas aferent; unindu-se, capilarele formează un vas eferent, care conține sânge arterial. Vasele eferente ale corpusculelor renale se împart din nou în capilare, ce asigură nutriția țesutului renal și învelesc în rețeaua lor tuburile urinifere. Din aceste capilare sângele (venos) se adună în venele renale. Funcția specifică a rinichilor este asigurată printr-o bogată aprovizionare de sânge: prin amândoi rinichii trec zilnic 1500 l de sânge, din care este filtrată o cantitate de apă de 180 de litri. Aparatul juxtaglomerular (descoperit de Goormaghtigh), este constituit, din macula densă (descoperită de Zimmermann), perinița polară (celule epiteloide ale arteriolei aferente) și un grup de celule mesangiale extraglomerulare, situate între macula densă și unghiul format de arteriolele eferente și aferente. El intervine în controlul presiunii arteriale. Granulațiile periniței polare conțin *renină*, enzimă proteolitică care, acționând asupra angiotensinogenului, polipeptid din plasmă, îl transformă în angiotenzină I și II cu efect vasoconstrictor, provocând deci creșterea presiunii sangvine. Macula densă este un chemoreceptor sensibil la concentrațiile de Na din urina tubulară și determină eliberarea de renină prin celulele periniței polare.

Tubul urinifer, începând de la corpusculul renal, are trei segmente, care se continuă unul cu celălalt: 1) *tubul proximal contort* sau încolăcit de gradul întâi la nivelul căruia se rezonrbe aproximativ 98, 5 – 99% din apa prezentă în urina primară; 2) o *ansă a lui Henle*, care coboară din corticală în cea medulară și 3) *tubul distal contort* de gradul al doilea, epiteliile căruia sunt activ metabolice; ele au un bogat echipament enzimatic, participă la procesele de reabsorbție a apei, cât și în cele de secreție și sinteză. Tubul distal contort se continuă cu un tub drept (segmentul terminal al nefronului), ce se deschide împreună cu alți nefroni în *tubul colector* (tubul Bellini) (fig. 183). Aceste tuburi nu mai iau parte la formarea urinei. Ele servesc pentru scurgerea ei în căile excretoare și trec în mare număr prin piramide, deschizându-se

pe vârfurile lor.

Irigaţia arterială a rinichiului este asigurată de *artera renală* (*a. renalis*).

Venele rinichilor însoţesc arterele şi se deschid în vena cavă inferioară.

Limfaticele sunt superficiale şi profunde, trunchiurile cărora merg la limfonodulii latero-aortici şi lombari.

Inervaţia rinichilor e realizată de nervi senzitivi, simpatici şi parasimpatici ce includ fibre nervoase din plexul renal par. Capsula fibroasă, pereţii vaselor renale conţin microganglioni alcătuiţi din neurocite Dogel I (motore) şi Dogel II (senzitive), care participă la formarea arcului reflex local şi legăturile cu alte organe ale corpului.

La nou-născut rinichii sunt relativ mari şi au o suprafaţă lobulată datorită dezvoltării incomplete a stratului cortical. La vârsta de cinci ani ei devin netezi. La bătrâneţe rinichii se lasă puţin în jos în legătură cu coborârea tuturor organelor abdominale şi slăbirea presiunii intraabdominale.

Ureterul (*ureter*)

Ureterul (fig. 181) este un conduct musculomembranos care uneşte pelvisul renal cu vezica urinară şi străbate în lung, cavităţile abdominală şi pelviană. Este retroperitoneal şi are o lungime de cca. 30 – 35 cm, cu lumenul de 4 – 5 mm. Distingem partea abdominală, pelviană şi intramurală. Ureterul este o formaţiune ideală de ţesut muscular neted. Disecat din organism, el continuă să se contracteze. În condiţii naturale realizează mişcări peristaltice, care nu întotdeauna sunt legate de aflarea în el a urinei. Ureterul prezintă o succesiune de zone intermitente de dilatare şi strâmtare; imediat după pelvisul renal; se află o zonă dilatată numită infundibul, apoi o zonă îngustată, numită col ureteral, o nouă dilatare, fusul lomboiliac, urmată, la nivelul liniei terminale de strâmtoarea marginală, după care se redilată formând fusul pelvian şi, în final, se îngustează la nivelul orificiului de pătrundere în vezică.

Fixitatea ureterului este relativă; uneori există un ligament ureterolombar, însă cel mai des el aderă de peritoneu, cu care poate fi mobilizat, este înconjurat de un plex vasculo-nervos, fapt de care trebuie să se ţină seama în intervenţiile chirurgicale.

Structural prezintă următoarele tunici: *adventicea* (*tunica adventitia*), alcătuită din ţesut conjunctiv fibros şi elastic; *tunica*

musculară (*tunica muscularis*), care, în treimea superioară, este constituită din trei straturi (longitudinal – extern, circular – mijlociu şi longitudinal – intern), la fel şi în treimea inferioară, pe când în treimea mijlocie sunt doar două straturi (longitudinal – extern şi circular intern); *tunica mucoasă* (*tunica mucosa*), formată dintr-un epiteliu stratificat, numit de tranziţie, deoarece, când ducturile sunt distinse, epiteliul îşi dispune celulele doar în două straturi.

Vascularizaţia şi inervaţia. Arterele calicelor şi ale pelvisului renal provin din artera renală. Ureterul este irigat de ramuri ce provin din multiple surse care, dacă le urmărim dinspre superior spre inferior, sunt: ramuri din artera renală şi arterele lombare (pentru porţiunea sa superioară), din artera testiculară sau ovariană şi artera iliacă comună (pentru treimea mijlocie), din artera hipogastrică (iliacă internă), artera vezicală inferioară, sau diferenţială (la bărbat), pentru treimea inferioară.

Venele sunt satelite arterelor.

Limfaticele ureterului abdominal drenează în limfonodulii lombari, iar ale ureterului pelvian în limfonodulii iliaci interni.

Inervaţia este senzitivă şi vegetativă, provine din plexurile nervoase renal, aortic şi hipogastric, ramurile nervoase urmând traiectul arterelor.

Vezica urinară (fig. 181, 184)

Vezica urinară (*vesica urinaria*) este un rezervor musculomembranos în care se deschid ureterele, ce aduc urina excretată de rinichi şi care este eliminată prin uretră în afara organismului, urina fiind reţinută în vezică între micţiuni.

Configuraţia externă variază în funcţie de gradul său de umplere, astfel încât atunci când este goală are formă de tetraedru cu o bază triunghiulară, orientată postero-inferior şi un vârf antero-superior, de la care pleacă, înspre cicatricea profundă a ombilicului, uraca, conţinută în *plica ombilicală mediană* (*ligamentum umbilicale medianum*). Când este plină are formă de ovoid cu axul îndreptat oblic postero-superior.

Vezica prezintă un *vârf* (*apex vesicae*), un *fund* (*fundus vesicae*) unde se deschide perechea de uretere şi începe uretra. Porţiunea dintre vârf şi fund formează *corpul vezicii* (*corpus vezicae*), de la nivelul căreia pleacă lateral ligamentele ombilicale mediale (*ligamentum umbilicale mediale*), rezultate din obturarea arterelor

ombilicale. Se mai deosebesc trei feţe (anterioară, posterioară şi inferioară) şi două margini laterale. Capacitatea medie vezicală este de 250 – 300 ml, existând variaţii marcate în funcţie de vârstă, sex, stări patologice etc.

Vezica urinară se găseşte, în pelvis în interiorul unei loji ai cărei pereţi sunt formaţi: anterior, de fascia ombilico-prevezicală şi, prin intermediul acestea, de cele două oase pubiene, articulate prin simfiza pubiană; posterior, de fascia prostatoperitoneală, septul rectovezical la bărbat şi septul vezicovaginal la femeie: lateral, de muşchii obturatori interni şi ridicători anali, inferior, de prostată la bărbat şi vagina şi, respectiv, de diafragma urogenitală la femeie; superior, de peritoneu. În jurul vezicii se află ţesutul conjunctiv pelvisubperitoneal şi spaţiile delimitate (prevezical, retrovezical) descrise mai înainte.

Vezica este fixată în loja sa: inferior, prin perineu, superior este menţinută de peritoneu ce o leagă de organele învecinate şi de ligamentele ombilicale median şi lateral; anterior, de ligamentele pubovezicale, care conţin fibre musculare netede şi ligamentele puboprostatice; posterior, de un contingent de fibre musculare ce merg spre *rect* (*m*. *rectovesicalis*) sau, la femeie, spre *uter* (*m*. *uterovesicalis*).

Structura vezicii este asemănătoare cu a restului căilor urinare (tunica seroasă, musculară şi mucoasă), prezentând însă unele particularităţi.

În interior, vezica prezintă următoarele elemente structurale; la nivelul fundului vezicii există o zonă netedă, lipsită de plice, de formă triunghiulară, în ale cărei unghiuri posterioare sunt orificiile ureterale, iar în unghiul anterior, orificiul uretrei; este numit *trigonul vezical* (*trigonum vesicae*) al lui Leutaud.

Orificiile uretrale sunt mărginite de câte o *plică mucoasă* (*plica ureterică*), iar între cele două orificii se întinde o proeminenţă transversală numită plica interureterică, posterior de care există o depresiune numită fosa interureterica.

Orificiul intern al uretrei (*ostium urethrae internum*), rotund la copil şi la femeie este o deschidere transversală la bărbat datorită prostatei; reprezintă punctul cel mai decliv al vezicii, în jurul căruia există un plex venos submucos cu rol în mecanismul de închidere a orificiului. Corpul vezicii este neted la copil, dar odată cu creşterea în vârstă se plicaturează, şi formează coloane şi recesuri mai mult sau

mai puţin pronunţate.

Tunica seroasă este alcătuită de peritoneu. Peritoneul visceral, la nivelul peretelui anterior abdominal, formează un fund de sac prevezical, când vezica este plină, şi în acelaşi timp el se depărtează de marginea superioară a simfizei.

Posterior, peritoneul acoperă faţa posterioară a vezicii, fixat de adventicea vezicală prin ţesut conjunctiv, şi coboară la nivelul veziculelor seminale, unde se răsfrânge pe rect, formând fundul de sac vezico-rectal (Douglas) la bărbat; la femeie descinde pe faţa posterioară a vezicii mai puţin, şi se reflectă pe uter până la limita dintre corp şi cervix, neajungând până la fundul de sac anterior al vaginei, de care este distanţat cu cca. 2 – 3 cm, astfel încât porţiunea inferioară a vezicii şi cervixul uterin sunt extraperitoneale.

— Tunica fibroasă este formată din ţesut conjunctiv, dependentă a foiţei viscerale a fasciei intrapelviene.

— *Musculatura* este formată din trei pături de fibre netede. Pătura externă este alcătuită de fascicule longitudinale, care pornesc de la uracă şi se răsfiră pe pereţii ventral şi dorsal, constituind muşchii pubo-vezicali. Pătura mijlocie este constituită din fascicule circulare orientate neregulat. Pătura internă este compusă din fibre plexiforme, cu direcţie longitudinală în partea superioară şi transversală, în partea inferioară. Fibrele musculare ale păturii plexiforme se continuă cu stratul muscular al porţiunii iniţiale a uretrei, pe care o înveleşte circular, formând un *sfincter al vezicii* (*m. sphincter vesicae*). Cele trei straturi formează o unitate arhitectonică numită *musculum detrusor vesicae* (*muşchiul vezical*).

— *Submucoasa* este formată din ţesut conjunctiv lax, dar lipseşte la nivelul trigonului vezicii.

— *Mucoasa* este alcătuită dintr-un corion conjunctivo-elastic şi dintr-un epiteliu pavimentos stratificat.

Vascularizaţie. Vezica urinară este vascularizată de ramuri ale arterelor vezicale superioare şi inferioare, ruşinoasă, epigastrică inferioară, rectale mijlocii, la bărbat, şi ale arterelor uterine şi vaginale, la femeie.

Venele vezicii sunt numeroase şi foarte voluminoase; iau naştere din trei plexuri vezicale: submucos, muscular şi subseros; însoţesc arterele şi se îndreaptă către venele iliace interne şi către venele ruşinoase interne.

Vezica posedă o reţea dezvoltată de vase *limfatice*, în stratul muscular şi submucos. De aici pleacă ramuri colectoare care se varsă în limfoganglionii vezicali anteriori şi laterali.

Vezica urinară are *inervaţie* simpatică din *plexul hipogastric inferior*, *s. plexus pelvinus*, parasimpatică prin *nervii viscerali pelvieni*, *nu. splanchnici pelvieni*, şi senzorială – din *plexul sacral* (*n. pudendus*). În componenţa plexului pelvian intră multe neurocite de tip Dogel I şi II.

Uretra

Se prezintă diferit la bărbat şi la femeie. *Uretra masculină* (*urethra masculina*) (fig. 184) începe la nivelul *orificiului uretral al vezicii urinare* (*ostium urethrae internum*) şi se termină la *nivelul meatului urinar* (*ostium urethrae externum*), situat la capătul liber al glandului penisului. Uretra se împarte în patru porţiuni: porţiunea intramurală, de la baza vezicii urinare, foarte scurtă; porţiunea prostatică, lungă de 3 cm, care trece prin *prostată* (*pars prostatica*); *porţiunea membranoasă* (*pars membranacea*), ce străbate diafragma urogenitală; *porţiunea spongioasă* (*pars spongiosa*), înglobată în corpul spongios al penisului (în corpul cavernos al uretrei).

Porţiunea prostatică are raporturi variabile cu prostata, formând un tunel în glandă, care este foarte apropiat de faţa anterioară a prostatei, putând fi chiar neacoperit anterior de ţesut glandular.

Porţiunea membranoasă, numită astfel pentru că tunicile ei constitutive sunt înconjurate de sfincterul striat extern şi de fascia perineală, are raport anterior cu ligamentul transvers al perineului şi cu plexurile venoase bulbouretrale şi cu centrul tendinos al perineului.

Porţiunea spongioasă se află în corpul spongios al penisului, în care pătrunde pe faţa lui superioară, cu 0, 5 – 1 cm anterior de capătul său posterior.

Forma uretrei este variabilă în concordanţă cu starea sa funcţională şi cu aspectul obţinut prin explorare instrumentală sau radiologică. Uretra goală, în faza de repaus intermicţional, este un canal virtual, ai cărui pereţi sunt în contact, iar la explorare prezintă zone de îngustare. În stare normală are aspectul de „S", prezentând o curbă posterioară, concavă înainte, prin ocolirea dindărăt înspre înainte şi de sus în jos a simfizei pubiene şi o curbură anterioară, cu convexitatea înainte, a porţiunii aflată în penisul pendulat, care atârnă

sub simfiza pubiană. Dar şi calibrul său determină anumite caractere morfologice. Astfel, uretra goală are pereţii în contact, iar uretra plină are patru zone de îngustare: la nivelului orificiului extern, în corpul spongios până la unghiul prepubian, în zona membranoasă datorită sfincterului striat, la nivelul orificiului intern. Între aceste strâmtori există porţiuni dilatate, printre care şi zona intraprostatică.

— Aspectul interior este şi el variabil.

Astfel, la nivelul uretrei prostatice, peretele posterior, prezintă *creasta uretrală* (*crista urethralis*), care în porţiunea sa mijlocie, are o proeminenţă numită *veru montanum* (*colliculus seminalis*), în vârful căreia se deschide *utricului prostatic* (*utriculus prostaticus*), canal închis în fund de sac ce pătrunde în prostată, fiind un rest al canalelor Müller. De o parte şi alta se deschid cele două orificii ale ductelor ejaculatoare, nivel de la care uretra masculină devine cale comună uroseminală. Menţionăm ca veru montanum delimitează lateral nişte depresiuni verticale, numite *sinusuri prostatice* (*sinus prostaticus*), în care se deschid orificiile celor două canale ejaculatoare şi vreo 10 orificii mai strâmte, al celor 20 – 30 glande prostatice din uretră.

În porţiunea membranoasă se află orificiile glandelor uretrale.

La nivelul uretrei spongioase se deschid orificiile glandelor bulbouretrale (Cowper) şi *lacunele Morgagni* (*lacunae uretrales*), care se găsesc îndărătul bulbului corpului spongios. Ele sunt sinusuri mai mari (*foramina*) şi mai mici (*foraminula*) ale mucoasei, limitate de plici în fundul cărora se deschid *glandele uretrale* (Littre). La 1 – 2 cm înaintea meatului urinar extern se află o *plică transversală mucoasă* (*valvula fossae navicularis*) (Guerin), de formă semilunară.

— *În structura uretrei* intră o tunică *mucoasă* şi o tunică *musculară*. În porţiunea prostatică, peretele uretrei este solidarizat cu ţesutul glandular, iar în cea spongioasă, cu corpul spongios al penisului.

Mucoasa este formată dintr-un epiteliu de tip urinar până la colicului seminal, apoi cilindric stratificat, până la fosa naviculară, pavimentos necheratinizat, la nivelul meatului şi dintr-un corion fibroelastic bogat vascularizat, ce conţine un plex venos alcătuit din lacune sangvine. În mucoasă există numeroase *glande uretrale* (*glandulae urethrales*), intraepiteliale, intramucoase şi tubuloacinoase, care secretă în mod discontinuu mucus ce protejează mucoasa uretrală de acţiunea corozivă a urinei, de multe ori acidă în legătură cu natura

alimentelor.

Musculatura conţine fibre netede şi striate. Fibrele netede sunt longitudinale, în continuitate cu cele ale stratului plexiform al vezicii urinare şi circulare externe, care, la nivelul zonei iniţiale a uretrei, formează *sfincterul vezicii urinare* (*sphincter vesicae superior*) aflat parţial, în interiorul prostatei. Fibrele striate alcătuiesc *sfincterul striat al uretrei*, situat în afara prostatei, la nivelul uretrei membranoase.

— *Vascularizaţia şi inervaţia uretrei*. *Irigaţia arterială* pentru uretra prostatică este asigurată de artera rectală medie şi artera vezicală inferioară, pentru uretra membranoasă, de artera bulbului penisului, iar pentru uretra spongioasă, de artera uretrală şi artera dorsală a penisului.

Venele drenează în plexul prostatic, pentru uretra prostatică, în vena ruşinoasă internă, pentru porţiunea membranoasă şi în vena dorsală profundă a penisului, pentru cea spongioasă, în ultima instanţă ajungând în vena iliacă internă.

Limfa merge în limfonodulii iliaci externi şi interni pentru porţiunile prostatică şi membranoasă şi în limfonodulii inghinali şi iliaci externi, pentru uretra spongioasă.

Nervii senzitivi ai uretrei masculine provin din ganglionii nervilor spinali toracici, lombari şi sacrali, împreună cu nervii simpatici şi parasimpatici ce vin spre organ prin nervul ruşinos, care dă nervii perineali şi nervul dorsal al penisului. Alte fibre provin din plexul hipogastric superior şi inferior şi din parasimpaticul sacral.

Uretra feminină (fig. 185). Este în pelvis şi se întinde de la baza vezicii urinare la vulvă. Direcţia sa este oblică în jos şi înainte şi paralelă cu cea a vaginei, situată posterior de ea. Lungimea medie este de aproximativ 3 – 5 cm, iar diametrul este în jur de 7 mm.

Orificiul inferior al uretrei (*ostium urethrae externum*) este situat la 20 – 25 mm posterior de clitoris.

Ca şi la bărbat, la femeie, uretra are peretele format dintr-o tunică mucoasă, o tunică musculară şi dintr-o tunică externă conjunctivă.

Porţiunea iniţială este căptuşită de uroteliu, cea mijlocie de un epiteliu cilindric stratificat, epiteliul segmentului terminal fiind de tip cilindric stratificat. În corion se găsesc numeroase fibre elastice, ca şi un bogat plex venos. Tunica mijlocie este alcătuită dintr-un strat intern de fibre musculare longitudinale şi unul extern de fibre circulare care

în porţiunea iniţială a uretrei, formează un sfincter neted – (distal de orificiul extern se găseşte sfincterul extern, format din fibre striate, care întăresc pe cele netede circulare). Uretra mai conţine, în grosimea peretelui muscular glandele parauretrale (Skene), în număr de două, plasate de fiecare parte a canalului uretral, canalele lor excretoare deschizându-se la nivelul mucoasei, de o parte şi de alta a meatului.

— *Vascularizaţia şi inervaţia*. Irigaţia arterială este asigurată, pentru porţiunea pelviană, de arterele vezicale inferioare şi arterele vaginale, ramuri din artera ruşinoasă internă, iar pentru porţiunea perineală, de arterele bulbare şi bulbouretrale, ramuri ale arterei ruşinoase interne. *Venele* uretrei drenează sângele, superior, în plexul lui Santorini şi în plexul vaginal şi, inferior, în venele bulbare. Limfaticele duc limfa în nodulii iliaci externi şi iliaci interni. Nervii provin din plexul pelvian inferior (hipogastric) şi din nervul ruşinos intern.

Aparatul genital

Organele genitale, *organa genitalia*, sunt reprezentate de organele sexuale masculine şi feminine interne şi externe, care determină caracterele de sex.

Organele genitale la bărbat

Organele genitale, la bărbat, sunt alcătuite din:

— Organele genitale interne, reprezentate prin testicule cu tunicele sale, epididim, căile spermatice, prostata, glandele bulbouretrale;

— Organele genitale externe, reprezentate prin penis şi scrot.

Embriogeneză. Rudimentul indiferent al glandelor genitale sub formă de epiteliu embrionar apare din mezoteliul celomului clar la începutul lunii întâi. Însă sexul embrionului se stabileşte după apariţia rinichiului permanent, doar la începutul lunii a treia. Înainte de aceasta, de la ambele canale Wolfi se desprind canalele Müller, paralel cu primele, deschizându-se la capetele lor craniale în celom, iar la cele caudale – în cloacă. În cursul dezvoltării ulterioare epiteliul embrionar dă naştere glandei genitale bărbăteşti – testiculul, iar canaliculele seminale ale acestuia comunică direct cu canaliculele urinare ale rinichiului primar, şi prin acestea – cu canalul Wolff. Acesta, în legătură cu apariţia rinichiului definitiv, încetează să expulzeze urina şi se transformă în canalul epididimului, duetul seminal şi veziculele seminale. În acest caz canalele Müller rămân nedezvoltate şi se reduc

complet, în afară de segmentul lor caudal, ce se păstrează în aparatul genital bărbătesc sub formă de rudiment – utriculul masculin.

Testiculele (fig. 181)

Glandele seminale, sau *testiculele* (*testes*), în număr de două, sunt organe producătoare de spermatoizi şi, în acelaşi timp, glande cu secreţie internă care elaborează hormonii androgeni.

Se dezvoltă în regiunea lombară, de unde descind (*descensus testis*) de-a lungul peretelui dorsal al cavităţii abdominale, trec prin canalul inghinal şi ajung în scrot, unde le găsim în mod normal la naştere, despărţite prin *septul scrotal* (*septum scroti*). Există şi posibilitatea opririi acestui proces de coborâre a testiculelor, la diferite niveluri, respectiv, în cavitatea abdominală, în canalul inghinal sau în dreptul orificiului extern al aceluiaşi canal, ceea ce constituie ectopia testiculară, uni- sau bilaterală. Ea necesită intervenţie chirurgicală sau tratament medical, deoarece, în caz contrar, se instalează atrofia testiculară.

Configuraţia externă. Forma testiculelor este ovoidală, fiecare cântărind 20 – 30 gr. Au dimensiuni de 4 – 5 cm, în lungime şi 2, 5 cm grosime, culoare alb-albăstrie şi consistenţă fermă, elastică, asemănătoare cu globul ocular, fiind în întregime acoperite de seroasa vaginală. Prezintă două feţe, medială şi laterală, două margini, superoanterioară, liberă şi inferoposterioară, şi două extremităţi, *superioară* (*extremitas superior*) şi *inferioară* (*extremitas inferior*).

Extremitatea superioară este acoperită de *capul epididimului*. Între capul epididimului şi testicul există un mic corp ovoid, numit hidatida sesilă a lui Morgagni (*appendix testis*), plină cu o substanţă gelatinoasă.

Sub seroasa vaginală, adică sub epiorchium, testiculul este învelit într-o membrană fibroasă, densă, numită *albugineea*. Grosimea albugineii, care este în medie 1 mm, creşte la nivelul marginii posterioare a testiculului, îndeosebi în jumătatea superioară, unde este mult mai mare şi alcătuieşte *mediastinum testis*, sau corpul lui Highmor. Prin vârful acesteia pătrund, în testicul, vasele sangvine şi ies din el 10 – 15 canalicule (*ductuli efferentes*), ce aparţin căilor spermatice, care străbat tunica albuginee şi pătrund în capul epididimului. De la nivelul vârfului şi feţelor laterale ale mediastinului pornesc radial în toată grosimea organului numeroase septuri conjunctive, care împart testiculul în lobuli. Acestea, de formă

piramidală sau conică, a căror bază este situată pe albuginee, opusă ca dispoziţie mediastinului, sunt în număr de 200 – 300 şi conţin canaliculele seminifere contorte (*tubulli seminiferi contorti*). Lungimea acestor canalicule foarte flexuoase este între 0, 70-O, 80 m, numărul lor variază de la 1 – 4.

Ele formează *parenchimul testicului* (*parenchyma testis*) şi reprezintă porţiunea glandulară a acestuia, constituită dintr-o membrană bazală, pe care se găsesc două feluri de celule: celule germinative de diferite vârste (cele mai vârstnice, spermatogoniile, dau naştere, înspre lumenul tubilor, la celule din ce în ce mai tinere, iar în lumenul tubilor contorţi sunt spermatozoizii sau spermiile), care sunt implantate în celelalte celule ale tubilor, în celulele de sprijin ale lui Sertoli.

Între tuburile contorte, în ţesutul conjunctiv se găsesc celulele interstiţiale ale lui Leydig, cu funcţie secretoare internă.

Tuburile contorte se unesc în canaliculele drepte, ce se continuă cu reţeaua testiculară a lui Haller din mediastin, din care iau naştere ducturile eferente, ce se deschid în capul epididimului.

Epididimul (*epididymis*) (fig. 181)

La marginea postero-superioară a testiculului se află epididimul său, la care distingem *capul* (*capul*), ce se continuă cu porţiunea medie – *corpul* (*corpus*), şi *coada* (*cauda epididymis*). Are o lăţime de 12 mm la nivelul capului, grosimea sa diminuând de la cap spre coadă, ceea ce îi dă forma unei virgule mari.

Capul e constituit din ducturile eferente ce ies din testicul. Acestea, contopindu-se treptat se deschid toate în aşa numitul canal epididimar, care se găseşte ghemuit în interiorul corpului şi coadei unde formează un singur canal deferent.

Epididimul este, de fapt, un conduct foarte sinuos, având derulaţii în jur de 6 m lungime, care sunt înghemuite în cei 5 cm cât măsoară el in situ. Aceste sinuozităţi sunt unite prin ţesut conjunctiv, care formează epididimului o aşa-zisă albuginee epididimară, dar departe de a fi atât de densă ca acea a testiculului, astfel că poate să se tumefieze în cazul unei inflamaţii.

Vascularizaţia şi inervaţia testicului şi epididimului. Irigaţia arterială a testiculului este dată de artera testiculară, ram din artera aortă. Epididimul este irigat tot de artera testiculară şi de artera deferenţială, ram din artera veziculo-deferenţială, ram din artera iliacă

internă.

Venele testicului şi părţii anterioare a epididimului constituie grupul venos anterior sau plexul spermatic anterior, iar venele părţii posterioare a epididimului formează plexul spermatic posterior.

Limfaticele testicului şi epididimului urcă de-a lungul vaselor spermatice şi drenează în limfonodulii abdomino-aortici.

Inervaţia senzitivă şi vegetativă a testicului şi epididimului provine din plexul solar prin plexul testicular (spermatic) şi din plexul hipogastric prin plexul veziculo-diferenţial.

Canalul deferent (*ductus deferens*) (fig. 181)

Începe la coada epididimului şi se termină la punctul de unire a veziculelor seminale şi canalului ejaculator. Este un conduct cilindric, cu excepţia porţiunii din vecinătatea terminării sale, unde calibrul i se măreşte, suprafaţa sa devine neregulată, cu boseluri, cărora, în interior, le corespund diverticulii ce formează *ampula canalului deferent* (*ampulla ductus deferentis*). Are o consistenţă fermă, o lungime de circa 60 cm şi diametrul de 3 – 4 mm. Canalul deferent se ridică spre canalul inghinal, fiind însoţit de vase sangvine şi limfatice, de nervi şi muşchiul cremaster şi formând împreună cu ele *funiculul spermatic* (*funiculus spermaticus*). În componenţa funiculului spermatic intră şi următoarele tunici: 1) *fascia spermatica externa*; 2) *fascia cremasterica*, care acoperă muşchiul ce ridică testiculul; 3) *fascia spermatica interna*; 5) *tunica vaginalis testis* alcătuită din lamina parietală şi viscerală, între care este o cavitate seroasă. La nivelul orificiului profund al canalului inghinal elementele funicului spermatic se separă de cordonul spermatic şi coboară în cavitatea micului bazin. Aici, în apropierea fundului vezicii urinare, canalul deferent se lărgeşte, formând o ampulă fuziformă; după aceea el se subţiază, se uneşte cu canalul eferent al veziculei seminale (vezi mai jos) şi formează duetul ejaculator. Acesta se deschide în porţiunea prostatică a uretrei.

În structura sa deosebim o tunică externă, adventicea, formată din ţesut conjunctiv, musculatura care prezintă fibre cu traiect spiralat şi mucoasa de tip epitelial.

Vascularizaţia şi inervaţia. Canalul deferent, în porţiunile epididimo-testiculară şi funiculară, este irigat de *artera* deferenţială şi de ramuri din artera funiculară, ram din artera epigastrică inferioară, care se anastomozează cu arterele spermatică şi diferenţială.

Venele canalului deferent drenează, pe de o parte, în cele două plexuri venoase menţionate, iar pe de altă parte, în bazin, în plexurile vezico-prostatic şi seminal.

Limfaticele canalului deferent drenează în limfonodulii iliaci externi şi interni.

Sursele de *inervaţie* a duetului deferent în număr de 2 – 6 de la: plexul hipogastric, nervii organelor genitale şi ai coapsei, nervii splanhnici pelvieni, plexul vezical, partea pelviană a plexului testicular, plexul vezicii seminale şi plexul perivascular al arterei iliace externe.

Pe parcursul nervilor duetului deferent se întâlnesc microganglioni de diferite forme şi mărime, de la care pornesc ramuri nu numai spre duetul deferent, dar şi spre vezicile seminale şi vasele sangvine situate în apropiere.

Veziculele seminale (*vesicula seminalis*) (fig. 181)

Sunt în număr de două, având rol, pe de o parte, în realizarea unei secreţii ce se adaugă lichidului seminal incolor, care conţin spermatoizii nimeriţi aici, iar pe de altă parte, ca rezervor în care se acumulează secreţia conductelor spermatice. De formă conică, orientată oblic, au suprafaţa neregulată, datorită torsionării lor; situate deasupra prostatei, între rect şi vezica urinară. Aspectul interior este areolar, dat de existenţa a numeroase plice şi diverticuli.

În constituţia lor deosebim o adventice situată extern, o tunică musculară, formată din fibre superficiale longitudinale şi circulare profunde şi o *mucoasă* (*tunica mucosa*), în interior, formată din celule secretorii.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Irigaţia arterială* este asigurată de ramuri din artera vezicală inferioară şi artera rectală medie, *venele* merg la plexul vezical şi prostatic, *limfa* drenează în limfonodulii iliaci interni, iar *nervii* provin din plexurile hipogastric inferior, vezical şi prostatic.

Duetele ejaculatoare

Duetul ejaculator (*ductus ejaculatorius*), aflat în continuarea duetului deferent, se formează deasupra bazei prostatei, prin unirea canalului deferent cu duetul excretor al veziculei seminale, apoi pătrunde în parenchimul prostatic şi se deschide în uretra prostatică, printr-un orificiu situat pe colicului seminal (fig. 184).

Structura sa este asemănătoare cu cea a duetului deferent, cu deosebirea că lumenul său, este mai îngust, ceea ce permite expulzarea

spermei, cu putere şi viteză crescută, în uretră, când musculatura duetului deferent se contractă.

Prostata (fig. 184)

Prostata (*prostata*) este un organ musculoglandular de mărimea unei caştane, anexat aparatului genital masculin, situat în spaţiul pelvisubperitoneal, deasupra diafragmei urogenitale şi sub vezica urinară, de care este legată strâns. Ea se dezvoltă în jurul porţiunii iniţiale a uretrei, care o străbate şi are cu ea raporturi foarte intime anatomotopografice şi clinicooperatorii.

La bărbatul adult, prostata are 20 – 30 mm lungime, 40 mm lărgime şi 25 – 30 mm grosime. Greutatea ei normală este 20 – 25 g.

Are forma unui con turtit dinainte – înapoi, cu baza superioară spre fundul vezicii şi vârful inferior. Este străbătută de porţiunea prostatică a uretrei. *Faţa sa anterioară* (*facies anterior*) este în raport, cu simfiza pubiană, iar faţa posterioară cu rectul (*facies rectalis*). Prin tact rectal poate fi palpată şi masată. Feţele laterale sunt în raport cu muşchii ridicători anali.

Este constituită din doi lobi laterali (lobus dexter et sinister), care sunt legaţi prin *istmul prostatic* (*isthmus prostataie*), posterior şi porţiunea preuretrală, anterior. La unii bătrâni istmul se hipertrofiază şi dă naştere unui lob mijlociu, generând adenomul de prostată dezvoltat în uretră şi vezică (în uvula acesteia), care trebuie să fie îndepărtat chirurgical.

Prostata este învelită într-o capsulă proprie, formată din ţesut conjunctiv dens, cu fibre elastice şi musculare netede, de la nivelul căreia pornesc septe conjunctivo-musculo-elastice ce despart parenchimul glandular în lobuli şi converg într-o zonă centrală, străbătută de duetele ejaculatoare şi utricului prostatic, uretra situându-se anterior. Parenchimul prostatei constă din glande de două categorii: periuretrale, de tip mucos, situate în jurul uretrei, care se deschid prin mici orificii în uretră şi glandele prostatice propriu-zise, de tip tubuloalveolar, în număr de 30 – 50, ale căror canale excretoare se unesc formând *duetele prostatice* (*ductuli prostatici*), ce se deschid lateral de coliculus seminalis pe peretele posterior al porţiunii prostatice a uretrei. Porţiunea prostatei situată anterior de uretră, care o străbate, constă aproape exclusiv din ţesut muscular.

Totalitatea ţesutului muscular neted din prostată formează *substantia muscularis* s.m. *prostaticus*, care formează al doilea sfincter

involuntar uretral. Fiecare lobul şi fiecare glandă sunt înconjurate de fibre musculare longitudinale şi circulare, care contractându-se, aruncă secretul din glandele prostatei care se amestecă cu sperma în timpul ejaculării. Se presupune, ca prostata este un organ nu numai de secreţie externă, dar şi secreţie internă fiu. I. Afanasev, N.A. Iurina, 1999).

Vascularizaţia şi inervaţia. *Irigaţia arterială* este dată de arterele vezicale inferioare şi arterele rectale mijlocii.

Venele se deschid în plexul venos prostatic, ce înconjoară glanda şi apoi drenează în vena ruşinoasă internă.

Limfa merge în limfonoduli iliaci, externi şi sacraţi.

Inervaţia este dată de plexul prostatic, ramificaţie a plexului hipogastric inferior ce conţine fibre senzitive, simpatice şi parasimpatice.

Glandele bulbouretrale

Glandele bulbouretrale (*glandulae bulbourethrales*) (fig. 184) se află lateral de canalul urogenital, direct sub perineu. Prin aspect şi dimensiuni fiecare din ele seamănă cu un bob de mazăre. În tinpul ejaculării glandele produc o secreţie, care intră în compoziţia spermei din canalul urogenital.

Aşadar, sperma, sau lichidul seminal, este formată din spermatozoizi (cca. 1, 5 min, la 1 ml) şi secreţia glandelor anexe.

ORGANELE GENITALE EXTERNE

SCROTUL

Scrotul (*scrotum*) (fig. 186) este un sac proeminent, nepereche şi median, care atârnă în perineul anterior între coapse, fiind suspendat de regiunea pubiană. Volumul şi forma lui variază după vârstă. Prezintă pe faţa anterioară o sutură mediană (*rafeul scrotului*) (*raphe scroti*), care îi dă un aspect bilobat. Este împărţit printr-un perete (*septum scroti*) în două cavităţi, câte una pentru fiecare testicul. *Septum scroti* este alcătuit din toate tunicile scrotului, cu excepţia pielii.

Structura. Scrotul fiind o formaţiune derivată din peretele abdominal ventral este alcătuit din următoarele tunici suprapuse (fig. 186):

— Pielea, pigmentată şi prevăzută cu pori;

— *Tunica dartos* (*tunica dartos*), formată dintr-un muşchi pielos cu multe fibre netede;

— *Fascia cremasterică* (*fascia cremasterica Cooperi*) continuă fascia muşchiului oblic extern (muşchiul cremaster provine din muşchii oblic intern şi transvers ai abdomenului);

— *Tunica vaginală comună* (*tunica vaginalis communis*) derivă din fascia transversală şi învelește nemijlocit funiculul spermatic, iar prin intermediul tunicii vaginale, testiculul;

— *Tunica vaginală proprie* (*tunica vaginalis propria*), membrană seroasă, dependentă a peritoneului, se invaginează înaintea coborârii testicului şi a epididimului în scrot; este formată din două foiţe, *parietală* (*lamina parietalis seu periorchium*) şi *visceralĂ* (*lamina visceralis seu epiorchium*), care delimitează între ele *cavitatea vaginală şi scrotală* (*cavum scroti*).

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* superficiale ale scrotului sunt ramuri din arterele ruşinoase interne şi externe, din artera femurală (arterele scrotale anterioare), iar cele profunde, din artera funiculară, ramură a arterei epigastrice (arterele cremasterice, spermatică externă).

Venele prezintă un grup lateral, care se deschide în *vena safena*, marea venă femurală şi în vena epigastrică inferioară şi un grup dorsal, care se varsă în venele ruşinoase interne.

Limfaticele scrotului sunt tributare limfonodulilor inghinali superficiali.

Nervii sunt senzitivi, motori şi vegetativi. Provin din nervul ruşinos intern prin nervii scrotali şi din nervii genitofemural şi abdominogenital.

PENISUL (fig. 181, 184, 186)

Penisul (*penis*) este un organ copulator masculin; conţine şi porţiunea spongioasă a uretrei, deci, în consecinţă, este şi organ al micţiunii.

Are două porţiuni, una posterioară perineală (*radix penis*), situată în baza peniană a perineului, cealaltă anterioară sau liberă (*corpus penis*). Ultima constituie penisul propriu-zis (*pars pendula*). În stare de flaciditate, porţiunea ventrală coboară vertical, formând cu porţiunea perineală unghiul penian, care se şterge în momentul erecţiei.

Are o lungime de 10 – 11 cm şi o circumferinţă de 8 – 9 cm. În stare de erecţie aceste dimensiuni cresc, putând ajunge de o lungime de 14 – 18 cm.

Rădăcina penisului este formată din cele două rădăcini ale *corpurilor cavernoase* (*corpora cavernosa penis*), care se continuă, sub simfiza pubiană, cu corpul cavernos al uretrei şi cu bulbul penisului aşezat median (*corpus spongiosum penis et bulbum penis seu corpus cavernosum urethrae*) (fig. 184).

Corpul penisului, de forma unui cilindru uşor turtit dinainte – înapoi, are o *faţă superioară* (*dorsum penis*) şi o *faţă inferioară* (*facies urethralis*), pe care proemină corpul cavernos al uretrei, mai ales în erecţie şi pe care se găseşte *rafeul penisului* (*raphe penis*), în continuare cu cel al scrotului şi cel al perineului.

Extremitatea anterioară a penisului, *glandul* (*glans penis*), este o proeminenţă conoidă şi face parte din corpul spongios al uretrei, care creşte mult ca volum la acest nivel. Are un vârf, o bază şi o faţă posterioară scobită, în care pătrund vârfurile unite ale corpurilor cavernoase ale penisului.

Prepuţiul (*preputium penis*) este o porţiune tegumentară care învelește glandul ca un manşon. Are: o suprafaţă exterioară, în continuitate, fără o delimitate precisă, cu pielea penisului, o suprafaţă interioară, cu înfăţişare de mucoasă, care se mulează pe gland, la a cărei faţă inferioară aderă prin *frâu* (*frenulum preputii*), în care există numeroase glande sebacee rudimentare, ce formează *smegma* împreună cu celulele epiteliale descuamate; o circumferinţă dorsală la şanţul balanoprepuţial; o circumferinţă inferioară, liberă (orificiul prepuţial), la nivelul căreia se unesc pielea şi mucoasa.

În vârful glandului se află meatul urinar, despicătură sagitală de 5 – 6 mm.

Baza glandului este oblică de sus în jos şi dinapoi – înainte. Depăşeşte în circumferinţă corpul penisului, formând *coroana glandului* (*corona glandis*), mult mai pronunţată pe faţa dorsală. Glandul este delimitat înapoi de şanţul balanoprepuţial, în interiorul cavităţii prepuţiale, între coroana glandului şi corpul penisului. Porţiunea din penis care corespunde acestui şanţ se numeşte *gât* (*collum glandis*).

Corpurile cavernoase şi cel spongios sunt constituiţi din ţesut spongios, formând numeroase cavităţi căptuşite cu celule endoteliale. În timpul erecţiei, când cavităţile se împlu cu sânge, iar refluxul lui pe vene încetează aproape complet din cauza comprimării lor de către muşchii contractaţi ai perineului, corpii cavernoşi şi canalul urogenital

intră în stare de tensiune şi devin tari, ceea ce înlesneşte ejaculaţia spermei.

Învelişul penisului este format din: piele, continuare a pielii regiunii pubiene şi celei a scrotului; tunica musculară (dartos), continuare a dartosului scrotului; tunica conjunctivă, formată din ţesut conjunctiv foarte lax, bogat în *fibre elastice* (*fascia penis superficialis*), care permite mobilitatea pielii penisului şi albuginea (*tunica albuginea penis*), aşezată direct pe organele erectile, bogată în fibre conjunctive, care-i conferă grosimea de 1 mm, mai puţin elastică, cu rol în erecţie; ea nu participă însă la formarea prepuţiului.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* penisului provin din: arterele dorsale şi profunde ale penisului, arterele corpurilor spongioase şi arterele uretrale. *Venele* drenează sângele în *vv*. *dorsales penis*, *profundae penis*, *bulbi penis*.

Limfaticele penisului drenează în limfonodulii inghinali, iliaci interni şi externi.

Inervaţia penisului este înfăptuită de *n*. *pudendus*, precum şi de ramurile plexului nervos pelvian.

Centrul care reglează activitatea sexuală se află în partea inferioară a măduvei spinării (centrul genitospinal). El este subordonat unor centri cerebrali, care, prin excitaţii de origine vizuală sau olfactivă ş.a., pot determina erecţia, căreia îi urmează ejacularea determinată de centrul genitospinal.

APARATUL GENITAL FEMININ

La fel ca şi aparatul genital masculin poate fi împărţit în două grupuri de formaţiuni pe criteriul topografic şi funcţional, respectiv, organe genitale interne şi externe.

Embriogeneza. La embrionul de sex feminin, din epiteliul embrionar, se formează foliculele ovariene şi se constituie ovarul. În acest caz se reduc canalele Wolff, dar se dezvoltă progresiv canalele Müller. Segmentele craniale ale acestora se transformă în trompe uterine, iar cele caudale, contopindu-se, formează uterul şi vagina.

ORGANELE GENITALE INTERNE (fig. 187)

Ovarul

Ovarul (*ovarium*) – glanda sexuală feminină – este organ pereche – cu o dublă funcţie secretoare: externă şi internă. Astfel, este organul producător al ovulelor şi, în acelaşi timp glandă endocrină, care, prin hormonii produşi (estrogenii) determină caracterele sexuale

secundare şi joacă un rol deosebit în realizarea tipului constituţional feminin.

Forma ovarului este ovoidală, cu axul mare vertical, având două feţe (medială şi laterală), două margini (liberă şi mezoovariană), anterioară, legată prin mezoovar de ligamentul larg, este locul unde se găseşte *hilul ovarului* (*hilus ovarii*), prin care pătrund sau ies elementele vasculonervoase, anterior fiind porţiunea ascendentă a tubei), două extremităţi: tubară, (care dă inserţie ligamentelor suspensor al ovarului) şi uterină. În mod obişnuit are 3 cm lungime, 2 lăţime şi 1 cm grosime şi cântăreşte 6 – 8 gr; în climacterium mărimea sa diminuă.

După dezvoltarea sa în regiunea lombară, ovarul migrează spre regiunea inferioară a abdomenului, aşa încât la naştere se găseşte în micul bazin, în cavitatea retrouterină, îndărătul ligamentului larg al uterului, dedesubtul trompei şi înaintea rectului.

Ovarul este lipsit de peritoneu şi-i acoperit de epiteliul germinativ unistratificat sub care-i situată o tunică albuginee. În secţiune se vede că această tunică vine în contact cu *substanţa* (zona) *corticală* – porţiunea glandulară densă a organului, ce înconjoară *substanţa* (zona) *medulară*. Medulara este constituită dintr-un ţesut conjunctiv lax, străbătută de o bogată reţea de vase sangvine şi limfatice, fibre nervoase. Corticala ovarului se caracterizează printr-o densitate celulară deosebită, prin prezenţa de foliculi ovarieni în diferite stadii evolutive sau involutive, ca şi de corpi galbeni simultan cu excepţia de corpi albicans (focare cicatriciale), toate aceste elemente fiind incluse în stroma ovariană, care este conjunctivofibroasă. Celulele pereţilor foliculilor produc foliculina (estradiolul) – unul din hormonii sexuali feminini.

Dezvoltarea ovocitelor începe din luna a doua a vieţii embrionare, când din epiteliul germinativ, ce acoperă viitorul ovar, în adâncul lui încolţesc, iar apoi se desprind acumulări sferice de celule – *foliculii primordiali* (*folliculi ovarici primarii*), în interiorul cărora se află şi ovocitele nematurizate, iar mai târziu sub formă de *structuri cavitare secundare* (*foliculi ovarici secundarii*) şi foliculi (terţiari) maturi. Din numărul enorm de foliculi ovarieni prezenţi la naştere (200.000 – 400.000, în cele două ovare), în decursul vieţii sexuale active a femeii (de la pubertate, care se instalează la vârsta de 12 – 14 ani, până la menopauză, la vârsta de 45 – 52 ani) numai 300 – 400

foliculi ajung în stadiul de maturare, restul involuează şi se cicatrizează. Transformarea foliculilor primari în foliculi maturi şi ieşirea din ei a ovocitelor (ovulaţia) începe doar din momentul maturităţii sexuale. Un asemenea folicul cu diametrul de 100 mm, se ridică la suprafaţa ovarului şi poartă denumirea de *folicul Graaf* (*folliculus ovaricus vesiculosus*).

Soarta foliculilor cavitari este diferită: majoritatea lor involuează şi numai unul sau cel mult doi ajung în stadiul final de folicul matur.

Ovocitul din foliculul matur, iniţial de ordinul I, deci diploid, suferă, înainte de ovulaţie, prima diviziune de maturare şi devine ovocit secundar, celulă haploidă, sub care formă este expulzat de la suprafaţa ovarului în timpul ovulaţiei, şi pătrunde în trompa uterină, unde devine apt pentru fecundare.

După ruperea foliculului matur şi eliminarea ovulului din interiorul lui, pereţii foliculului colabează, cavitatea lui se umple cu sânge şi celule de o culoare gălbuie; ia naştere *corpul galben* (*corpus luteum*), care funcţionează ca o glandă endocrină temporară, eliminând în sânge *hormonul progesteron*. Evoluţia acestui corp galben este diferită după cum ovulul a fost sau nu fecundat. În cazul în care ovulul a fost fecundat, corpul galben ia o mare dezvoltare, constituind corpul galben de sarcină sau gestativ, în caz contrar evoluţia sa întrerupându-se are dimensiuni mai mici, se decolorează şi dispare peste câteva săptămâni şi poartă denumirea de *corpus albicans*, care cu timpul dispare definitiv.

Vascularizaţie. În ovar pătrund *artere* spiralate din arterele ovariană şi uterină. *Venele* provenite din capilarele corticalei formează un abundent plex în medulară şi apoi părăsesc ovarul pe la nivelul hilului. *Limfaticele* ovarului se varsă în limfonodulii lombari.

Fibrele nervoase, în majoritate nemielinizate, pătrund în ovar împreună cu vasele, pe care le inervează. Cele care pătrund în corticală formează plexuri fine în tecile foliculare, fără a pătrunde însă în membrana granuloasă. Terminaţiunile nervoase senzitive sunt descoperite în toate straturile ovarului, precum şi în hilus ovarii.

Tubele uterine

Tubele sau oviductele (*tubae uterine*, *salpinges*) (fig. 187), sunt două canale musculomembranoase, lungi de 10 – 20 cm, situate în partea superioară a ligamentului larg, care se numeşte *mezoul tubei*

(*mesosalpinx*). Ele încep la nivelul coarnelor uterine şi se îndreaptă spre lateral, până la partea mijlocie a ovarului, unde se curbează şi descriu o ansă cu concavitatea îndreptată medial, care îmbrăţişează ovarul.

Configuraţia externă. Fiecărei tube i se descriu mai multe porţiuni.

Infundibulul tubei (*infundibulum tubae uterinae*), de forma unei pâlnii cu baza lărgită este alcătuită dintr-un buchet de 10 – 15 ciucuri sau *fimbrii* (*fimbriae tubae uterinae*). Un ciucure este mai lung, numit *fimbria ovariană* (*fimbria ovarica*), cu un traiect paralel cu ligamentul tuboovarian, de care aderă. În centrul infundibulului există *orificiul abdominal al tubei* (*ostium abdominale tubae uterinae*), prin care cavitatea peritoneală este în comunicare cu exteriorul.

Porţiunea ampulară (*ampulla tubae uterinae*), ce reprezintă două treimi din lungimea tubei şi se îngustează în apropiere de *istm* (*isthmus*), are un traiect încolăcit în jurul ovarului.

Istmul (*isthmus tubae uterinae*), mai îngust, pătrunde în corpul uterului, între ligamentul rotund şi ligamentul propriu al ovarului.

Porţiunea uterină (*pars uterina seu interstiţialis*) străbate peretele uterului şi se deschide în el prin *ostiul uterin* (*ostium uterinum tubae uterinae*), în unghiul superior al cavităţii uterine.

Structura tubei. Tuba e formată dintr-o *foiţă seroasă externă* (*tunica serosa*) ce aparţine mezosalpinxului, dependent de peritoneu, sub care este un strat conjunctiv lax prin care îşi au traiectul vasele şi nervii (*tela subserosa*), o *tunică musculară* (*tunica muscularis*) şi, în sfârşit *mucoasa tubară* (*tunica mucosa*).

Ovocitul aruncat după ovulaţie în cavitatea abdominală, nimereşte datorită mişcărilor fimbriilor în infundibulul trompei uterine. Însuşi ovocitul nu are o mişcare a sa proprie. În trompa uterină el se deplasează încet datorită vibraţiilor cililor epiteliului cilindric al tunicii mucoase şi contracţiilor tunicii musculare a trompei. Peste 9 – 10 zile ovocitul nimereşte în cavitatea uterului. Spermatozoidul fecundează ovocitul în trompă. Ovocitul, care începe să se dezvolte, nimereşte în uter.

Vascularizaţie. *Arterele* trompei uterine provin din artera ovariană şi din artera uterină. *Venele* sunt satelite arterelor.

Limfaticele tubare se anastomozează cu cele ovariene şi urmează traiectul acestora. O parte din limfă e colectată de

limfonodulii iliaci externi şi un limfonodul hypogastric.

Nervii trompei uterine, din punct de vedere morfologic şi funcţional, provin din plexurile ovarian, uterovaginal şi din plexul pelvian; ei urmează traiectul vaselor, fiind alcătuiţi din nervi senzitivi, simpatici şi parasimpatici.

uterul

Uterul sau mitra (*uterus*, *hysteron*) (fig. 187) este un organ muscular cavitar nepereche, în formă de pară, ce serveşte la purtarea fătului şi la expulzarea lui la sfârşitul sarcinii.

La uter distingem o porţiune superioară, care lateral prezintă coarnele uterine, ce se continuă cu tubele uterine – *fundul* (*fundus uteri*), una mijlocie – *corpul* (*corpus uteri*) şi o porţiune inferioară – *colul* (*cervix uteri*). Colul cu o lungime de 3 cm este orientat spre vagină şi străbătut în direcţie longitudinală de un canal cilindric, prin care cavitatea uterului comunică cu vagina, el se subîmparte într-o porţiune supravaginală şi o porţiune inferioară, invaginată în vagină. În timpul sarcinii, respectiv în cea de a doua jumătate a ei, apare *istmul uterului* (*isthmus utheri*), şanţ semicircular vizibil pe faţa anterioară, situat între corp şi cervix.

Cavitatea uterină (*cavum uteri*) are forma unui triunghi. La nivelul acestui triunghi se găsesc trei orificii: două superioare – drept şi stâng – prin care cavitatea uterină comunică cu tubele uterine şi unul inferior, prin care comunică cu gâtul uterin.

Canalul cervical uterin este fuziform la multipare şi comunică, în partea superioară, cu cavitatea uterină, prin orificiul intern, iar în partea inferioară, cu vagina, prin orificiul extern al uterului.

Corpul uterului este puţin turtit anteroposterior, de aspect conoid, cu o *faţă anterioară plană* (*facies vezicalis*) şi o *faţă posterioară*, uşor bombată (*facies intestinalis*) acoperite cu peritoneu. *Marginile dreaptă şi stângă* (*margo uteri dexter et sinister*) sunt concave la nulipare şi convexe la multipare.

Suprafaţa posterioară a uterului vine în contact cu rectul, iar cea anterioară – cu vezica urinară. Fundul se află cu 1 – 2 cm mai jos de planul întăririi în micul bazin. Când vezica urinară este golită, uterul ia o poziţie, în care fundul este orientat înainte, corpul este aproape orizontal, iar colul este îndreptat înapoi.

Menţinerea uterului în poziţia sa normală se face prin mijloace de suspensie, care îl fixează de pereţii excavaţiei pelviene şi mijloace

de susţinere.

Mijloacele de susţinere sunt reprezentate de: peritoneu, *ligamentele largi* (*lig. latum uteri*); *ligamentele rotunde* (*ligg. teres uteri*), ligamentele uterosacrate şi uterolombare.

Structura uterului. Constă din trei tunici care alcătuiesc pereţii săi:

— *Tunica seroasă* (*tunica serosa*) sau *perimetriul* (*perimetrium*) este alcătuită din peritoneul care îmbracă uterul, dublat profund de un strat de ţesut conjunctiv ce formează *stratul subseros* (*tela subserosa*);

— *Tunica musculară* (*tunica muscularis*) *miometriul* (*myometrium*) netedă, formată din trei straturi: un strat extern subseros cu fibre longitudinale şi transversale; un strat mijlociu cu fibre bogat anastomozate, care conţine numeroase vase sangvine, îndeosebi vene (*stratum vasculorum*); un strat intern cu fibre longitudinale şi circulare. Ultimele alcătuiesc sfincterul istmului. Ele sunt dispuse în fascicule spiralate; între ele există un bogat ţesut conjunctiv care, îmbibat cu lichid în sarcină, permite alunecarea fibrelor musculare pe măsura creşterii uterului în stare de graviditate.

— *Tunica mucoasă* (*tunica mucosa*) sau *endometriul* (*endometrium*) este formată dintr-un epiteliu cilindric ciliat cu cili îndreptaţi înspre vagină; căptuşeşte toată suprafaţa internă a uterului, inclusiv a canalului cervical, cu excepţia suprafeţei exterioare a porţiunii intravaginale a gâtului, care se acoperă de epiteliu pavimentos stratificat necheratinizat.

Mucoasa din corpul uterului nu formează pliuri (afară de regiunea colului unde se găsesc pliuri sau plice palmate). Endometriul conţine glande uterine, care în regiunea colului secretă un mucus vâscos, ce astupă canalul colului. Acest „dop" protejează cavitatea uterului de microflora ce poate nimeri în el din vagină.

Vascularizaţia şi inervaţia uterului. *Irigaţia arterială* a uterului este asigurată, în primul rând, de către artera uterină; în mai mică măsură participă artera ovariană şi artera ligamentului rotund. *Sângele venos* este drenat în plexus venosus uterinus, iar din acest plex în venele uterine şi venele ovariene, care se varsă în vena iliacă internă.

Limfaticele se adună în trunchiuri colectoare, care se îndreaptă spre nodurile limfatice iliace, la ganglionii limfatici sacrali şi lombari.

Principala contribuţie la *inervaţia* uterului aparţine plexului

uterovaginal, acesta fiind o emanaţie a importantului plex hipogastric inferior (pelvian), spre care vin ramuri comunicante de la plexul sacral, în special *n*. *erigens* şi *n*. *pudendus*, precum şi de *plexus uterovaginalis*.

VAGINA

Vagina (fig. 185, 187) este un canal cilindric musculomembranos, extensibil şi elastic, având rol de copulare, în depunerea spermatozoizilor în apropierea colului uterin şi în trecerea fătului şi anexelor sale, în timpul naşterii, prin ea se scurg menstruaţiile.

Este cilindrică în treimea superioară, turtită anteroposterior în treimea mijlocie şi turtită transversal în treimea inferioară. Pereţii cavităţii vaginale sunt în contact, cel anterior cu cel posterior.

Dimensiunile sale variază, în medie având 8 – 9 cm lungime.

Vagina este aşezată în porţiunea pelviană într-un spaţiu descris sub numele de loja vaginală şi delimitat, superior, de uter şi inferior închisă prin aderenţa vaginei la perineu.

Vagina se află în centrul porţiunii inferioare a micului bazin, de asupra muşchilor perineului. În spatele vaginei se află rectul, în faţă – fundul vezicii urinare şi uretra.

Extremitatea superioară (porţiunea pelviană) a vaginei se înserează pe colul uterin cam la locul de unire a treimii mijlocii cu treimea inferioară. Se realizează astfel un fel de şanţ circular, care înconjoară colul de jur-împrejur, numită boltă sau fund de sac vaginal (fornix vaginal). Aceasta se subîmparte în patru funduri de sac, corespunzătoare pereţilor vaginei: fundul de sac anterior, fundul de sac posterior şi două funduri de sac laterale.

Extremitatea inferioară (porţiunea perineală) a vaginei se deschide în vestibulul vaginal. Orificiul extern al vaginei permite scurgerea sângelui menstrual; la virgine este închis cu un pliu al tunicii mucoase – *himenul* (*hymen*), care strâmtează orificiul vaginal.

În structura vaginei intră trei tunici: *tunica externa* (*adventicea*), conjunctivă elastică, *tunica mijlocie musculară* (*tunica muscularis*), constituită din fibre musculare netede şi ţesut conjunctiv elastic, care în zona extremităţii inferioare a vaginei formează un sfincter neted şi *tunica mucoasă* (*tunica mucosa*), alcătuită dintr-un epiteliu pavimentos stratificat lipsit de glande şi un chorion. Epiteliul vaginal, pe toată întinderea sa, prezintă o serie de pliuri transversale,

iar pe linia mediană, anterior şi posterior, există câte o creastă longitudinală netedă, rotundă, descrisă sub numele de *coloanele anterioară şi posterioară ale vaginei* (*columnae rugarum anterior et posterior*).

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* provin în cea mai mare parte, din artera vaginală care, la rândul ei, este ram al arterei uterine. De asemenea, primeşte ramuri din arterele vezicale inferioare, rectală mijlocie şi din ruşinoasa internă.

Venele se formează la nivelul mucoasei şi musculare, constituind *plexuri* (*plexus venosus vaginalis*), dezvoltate în special pe părţile laterale, care ajung împreună cu alte plexuri la vena iliacă internă.

Limfaticele din partea superioară merg în limfonodulii iliaci interni, iar cele din zona inferioară la nodulii sacrali şi inghinali superficiali.

Inervaţia vegetativă provine din plexul hipogastric inferior, plexul uterovaginal, iar inervaţia somatică din plexul sacrat, prin nervul ruşinos intern.

ORGANELE GENITALE FEMININE EXTERNE (fig. 188)

(*ORGANA GENITALIA FEMININĂ*)

Totalitatea organelor genitale externe ale femeii este cunoscută sub numele de vulvă, în constituţia căreia intră labiile mari şi cele mici, spaţiul interlabial, aparatul erectil şi glandele anexe.

Formaţiunile labiale

Sunt alcătuite din *labiile mari* (*labia majora pudendi*), *labiile mici* (*labia minores pudendi*) şi *spaţiul interlabial* (*rima pudendi*).

Labiile mari sunt pliuri cutanate, de formă ovoidală alungită, care conţin grăsime, ţesut conjunctiv, muşchi netezi, vase şi nervi. Prezintă: o faţă externă, cutanată, acoperită cu peri şi pigmentată şi o faţă internă, cutanată, subţire, roză cu aspect de mucoasă; faţa internă prezintă numeroase glande sebacee, care secretă smegma vulvară. Buzele mari se reunesc la cele două extremităţi, formând o *comisură anterioară* (*comissura labiorum anterior*) şi o *comisură posterioară* (*comissura labiorum posterior*). Buzele mari din ambele părţi delimitează *şanţul interlabial* (*rima pudendi*). Superior de buzele mari se găseşte *muntele Venerei* (*mons pubis Veneri*) acoperit de la vârsta sexuală a femeii cu peri.

Labiile mici sunt repliuri cutanate cu aspect de mucoasă

acoperite în mod normal de labiile mari. Ele, cuprind în interior ţesut conjunctiv bogat în fibre elastice, lipsit însă de grăsime. De asemenea, labiile mici conţin numeroase glande sebacee. Spaţiile dintre labiile mici determină vestibulul vaginei unde se deschide orificiul uretral extern şi vagina.

Extremitatea anterioară se împarte în două porţiuni (picioruşe); una care se îndreaptă spre faţa posterioară a clitorisului şi formează cu cea de partea opusă *frâul clitoridian* (*frenulum clitoridis*); cealaltă, unindu-se cu cea din partea opusă înaintea clitorisului, îi constituie acestuia capişonul sau *prepuţiul* (*preputium clitoridis*). Îndărătul clitorisului se găseşte *orificiul uretral extern* (*ostium urethrae externus*). Extremitatea posterioară se uneşte cu cea din partea opusă şi formează *gropiţa naviculară*, evidentă la nulipare (*fossa vestibuli vaginae*). Înăuntrul vestibulului se găseşte *intrarea în vagin* (*ostium vaginae*).

APARATUL ERECTIL

Este alcătuit dintr-un organ median, *clitorisul* (*clitoris*) şi din două organe laterale, *bulbii vestibulari* (*bulbus vestibuli*).

Clitorisul este, la femeie, omologul, dar de proprietăţi mai reduse a penisului cu corpurile cavernoase al bărbatului. De formă cilindrică, el are două rădăcini subţiate (*corpurile cavernoase*) (*corpus cavernosum clitoridis dexter et sinister*); care, plecate de la partea mijlocie a feţei interne a ramurilor ischiopubiene, se îndreaptă oblic în sus şi înăuntru, înaintea simfizei pubiene, constituind *corpul clitoridian* (*corpus clitoridis*). Acesta se îndreaptă ascendent şi se termină printr-o extremitate proeminentă, care poartă denumirea de *gland* (*glans clitoridis*) şi are o lungime de circa 5 – 6 mm. Clitorisului i se pot descrie o porţiune ascunsă, situată profund, şi o porţiune liberă, acoperită de *prepuţ* (*preputium clitoridis*); între prepuţ şi gland există o cavitate prepuţială. De pe faţa posterioară a glandului pleacă *frâul clitorisului* (*frenulum clitoridis*).

Corpul clitorisului este alcătuit din cei doi corpi cavernoşi, separaţi printr-un sept incomplet. În ceea ce priveşte glandul, acesta este format dintr-un nucleu conjunctiv central, acoperit de o mucoasă dermopapilară; el cuprinde, de asemenea, numeroase terminaţii nervoase şi mai ales nişte corpusculi senzitivi genitali.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* provin, în majoritate, din artera ruşinoasă internă (artera profundă şi cea dorsală ale

clitorisului).

Venele se îndreaptă spre femurală şi spre vena ruşinoasă internă.

Limfaticele ajung la limfonodulii inghinali superficiali profunzi şi iliaci externi.

Inervaţia senzitivă este asigurată de ramuri provenite din nervul ruşinos intern. Există şi o componentă vegetativă simpatică, din plexul hipogastric şi parasimpatică, de la nivel sacrat.

Bulbii vaginei sunt două formaţiuni erectile şi reprezintă omologul bulbului corpului cavernos uretral al bărbatului, care la femeie a fost separat într-o jumătate dreaptă şi una stângă, prin interpunerea orificiului vulvar. Ei sunt situaţi pe părţile laterale ale orificiului vaginal.

Bulbii cavernoşi sunt mai mult spongioşi, fiind constituiţi dintr-o albuginee, care conţine ţesut erectil cu mari spaţii areolare. De pe extremitatea anterioară şi medială porneşte un canal excretor, lung de 1 – 2 cm. Grosimea lui admite un ac de seringă. El trece prin baza labiilor mici, se deschide în şanţul dintre vestibul şi himen, de obicei pe versantul extern al unei caruncule himenale.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* bulbilor provin din artera ruşinoasă internă.

Venele merg spre vena ruşinoasă internă.

Nervii provin din plexul hipogastric.

GLANDELE ANEXE ALE VULVEI

Glandele Bartholin (*glandulae vestibulares majores*) sunt în număr de două, situate în dreapta şi în stânga extremităţii inferioare a vaginei la baza labiei mari. Canalul excretor al glandei, lung de 15 – 20 mm, are o direcţie oblică înainte, în jos şi înăuntru, parcurge baza labiilor mici şi se deschide în şanţul care desparte labiile mici de himen sau de resturile acestuia.

În porţiunea anterioară a vestibulului, pe feţele mediale ale labiilor mici se găsesc *glandele vestibulare mici* (glandulae vestibulares minores), a căror secreţie intră în constituţia smegmei.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* provin din artera ruşinoasă internă.

Venele se îndreaptă spre vena cu acelaşi nume.

Limfaticele se duc, unele la limfonodulii iliaci, altele la cei inghinali.

Nervii vin din ramura perineovulvară a nervului ruşinos intern.

GLANDA MAMARĂ

Există două glande mamare (fig. 189). Forma glandei mamare este variabilă, de obicei emisferică, alteori piriformă, discoidală sau cilindrică.

Topografic se întinde superoinferior pe linia medioclaviculară, de la coasta a IV-a până la coasta a VII-a, iar mediolateral, de la linia parasternală la linia axilară anterioară.

Pielea care acoperă glanda mamară prezintă în centru *areola* şi *mamelonul* (*papilla mammae*). Areola este o zonă circulară cu un diametru de 15 – 22 mm, care înconjoară baza mamelonului. La nivelul vârfului se deschid 10 – 20 orificii, care reprezintă deschiderea *canalelor galactofore* (*ductuli lactiferi*). La acest nivel pielea este subţire, aderentă, având pe faţa profundă o serie de fibre musculare netede care constituie muşchii subareolari, prin contracţia cărora mamelonul este pus în erecţie.

Ţesutul conjunctiv grăsos din regiunea mamară se împarte în două straturi: unul situat înaintea glandei – ţesut gras, premamar, mai dezvoltat şi care dă formă glandei –, altul situat posterior glandei – ţesutul gras retromamar –, mai puţin dezvoltat. Aceste două straturi comunică între ele printre parenchimul glandei.

Ţesutul glandular este de tip tubuloacinos. Un grup de acini constituie un lobul, iar un grup de lobuli un lob glandular. Canaliculele glandulare cuprind un strat de celule mioepiteliale şi unul sau mai multe straturi de celule cubice. Lobulii au o dispoziţie radiară, fiecare deschizându-se printr-un canal lactifer la nivelul mamelonului, prezentând înaintea deschiderii câte o dilatare numită sinus lactifer.

Glanda mamară este îmbrăcată într-o fascie rezultată din diferenţierea hipodermului, care, topografic, este împărţită într-o fascie premamară şi o fascie retromamară.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Arterele* provin din artera toracică (mamară) internă, ram din artera subclaviculară, din artera mamară externă (artera toracică laterală) ram din artera axilară şi din arterele intercostale.

Venele urmează în sens invers acelaşi traiect cu arterele.

Limfaticele. Vasele limfatice se împart în 3 grupuri: extern, intern şi inferior, care se îndreaptă spre limfonodulii axilari şi subclaviculari.

Inervaţia glandei mamare provine din nervii intercostali, perechile a II-a până la a IV-a, din ramura supraclaviculară a plexului cervical şi din ramurile toracice ale plexului brahial. Inervaţia vegetativă este constituită din fibre, care merg de-a lungul vaselor.

SPAŢIUL RETROPERITONEAL (fig. 190)

Spaţiul retroperitoneal (*spaţium retroperitoneale*) este o zonă în care se găseşte ţesut conjunctiv, situată între peritoneul genital posterior şi peretele abdominal posterior respectiv *fascia intraabdominală* (*fascia abdomini interna*), la nivelul regiunii lomboiliace. El este de fapt porţiunea posterioară a unui spaţiu mult mai vast din afara peritoneului (spaţium extraperitoneale). Conţine rinichii, ureterele, glandele suprarenale, parţial, colonul ascendent şi descendent, duodenul, pancreasul, aorta abdominală, vena cavă inferioară, trunchiuri nervoase vegetative abdominale şi limfatice (trunchiuri şi noduli), toate dispuse într-un ţesut conjunctiv abundent.

Dintre aceste elemente anatomice unele sunt primitiv retroperitoneale, în jurul lor diferenţiindu-se o fascie numită tunica urogenitală internă (glandele suprarenale, rinichii, vasele abdominale, bazinetele cu ureterele, plexurile neuro-vegetative şi limfonodulii lombo-aortici), iar altele sunt secundar retroperitoneale: ultimele porţiuni ale duodenului, pancreasul, colonul ascendent şi descendent, ca urmare a formării fasciilor de coalescenţă rezultate din unirea mezourilor cu peritoneul parietal respectiv (fascia retroduodeno-pancreatică (Trăitz), retrocolo-mesocolică dreaptă (Told I) şi retrocolo-mezocolică stângă (Told II).

Posterior, spaţiul retroperitoneal este în raport cu elementele anatomice care alcătuiesc peretele posterior al abdomenului, şi formează regiunea lombo-iliacă, constituită, stratigrafic, din tegument, *muşchiul dorsal mare* (*m. latissimus dorsi*), *aponevroza lombodorsală* (*aponeurosis lombodorsalis*), *muşchiul pătrat lombar* (*m. quadratus lumborum*) şi muşchiul psoas, iar lateral, *muşchii laţi abdominali* (*mm. obliqui abdominis externus et internus et* în *transversus abdominis*) şi *fascia abdominală internă*.

Anterior, prin intermediul peritoneului, spaţiu retroperitoneal vine în raport cu elementele anatomice ale cavităţii peritoneale. Inferior se continuă cu spaţiul subperitoneal.

Spaţiul retroperitoneal are în constituţia sa un *ţesut gras* (*corpus adiposum pararenale*) în care se găseşte *fascia perirenală*

(*fascia perirenalis*), ce înconjoară o *capsulă de grăsime* (*capsula adiposa perirenalis*), unde se găsesc glandele suprarenale, rinichii, aorta abdominală şi vena cavă inferioară. Fascia perirenală are o *lamă anterioară* (*lamina prerenalis*) şi alta *posterioară* (*lamina retrorenalis*), care se unesc lateral. Fascia perirenală corespunde tunicii urogenitale interne. Ea se continuă în pelvis cu „retinaculele viscerale", ce alcătuiesc un aparat fibros intrapelvin de susţinere a organelor (*corpus fibrosum intrapelvinum*) şi anterior, cu *fascia ombilico-vezicală* (*fascia umbilicovesicalis*).

Aceste elemente formează *tunica fibrosa urogenitalis* internă, care se întinde de la ombilic, coboară în pelvis şi urcă posterior la nivelul organelor retroperitoneale.

Tunica urogenitală internă se pierde în ţesutul conjunctiv retroperitoneal. Inferior se continuă cu ţesut conjunctiv al fosei iliace interne până la arcada inghinală, trece apoi în pelvis, de-a lungul formaţiunilor vasculonervoase, înglobează posterior ureterul, lateral vasele ovariene, iar în canalul inghinal, fasciculul spermatic şi, în continuare, vasele ce merg pe marginea internă a muşchiului. Apoi însoţeşte vasele iliace externe, devine femurală prin trecerea acestora în lacuna vasculară. În micul bazin se continuă, de-a lungul vaselor iliace interne şi a ramurilor viscerale şi parietale ale acestora, cu „retinaculele" (septuri sau teci vasculo-nervoase), care susţin organele pelviene. Anterior, tunica urogenitală internă se întinde de la vezica urinară, în sus ocupând spaţiul dintre cele două plici fibroase ale arterelor ombilicale, până la cicatricea ombilicală, de pe faţa peritoneală.

Superior, spre diafragma abdominală, tunica urogenitală internă se pierde treptat în ţesutul conjunctiv al spaţiului subfrenic şi constituie, de fapt, un mijloc de fixare a unor organe retroperitoneale.

Perineul (fig. 191, 192)

Perineul, prezintă în structura sa o serie de formaţiuni anatomice care delimitează, inferior, cavitatea pelviană. Este mărginit, superficial, de cele două plice genitofemurale (lateral), *ligamentul arcuat al simfizei pubiene* (*ligamentum arcuatum pubis*) (anterior) şi vârful coccigelui (posterior); aceste elemente formează unghiurile unui spaţiu rombic. La profunzime are următoarele limite; superior, diafragma pelviană, alcătuită din muşchii ridicători anali şi din muşchiul coccigian cu fascicule care-i îmbracă; anterior arcul pubian şi

ligamentul subpubian (*ligamentum arcuatum pubis*); posterior, vârful coccisului; lateral, *ramurile inferioare ale pubisului* (*ramus inferior ossis pubis*), *ramurile ischionului* (*ramus inferior ossis ischii*), tuberozitatea ischionului şi ligamentului sacrotuberos; inferior, tegumentul regiunii.

O linie transversală, care uneşte tuberozităţile ischiadice, împarte regiunea perineală, superficial, în două porţiuni triunghiulare. Porţiunea posterioară cuprinde orificiul anal şi este numită „regiunea anală" sau diafragma bazinului, cea anterioară organele urogenitale externe şi este numită „regiunea urogenitală" sau diafragma urogenitală.

Ambele diafragme sunt alcătuite dintr-o serie de muşchi, cu fasciile, inervaţia şi vascularizaţia lor formând stratul superficial şi profund şi din formaţiuni care aparţin aparatelor urogenital şi digestiv descrise la capitolele respective.

În diafragma urogenitală intră următorii muşchi: *muşchiul transvers superficial al perineului* (*m. transversus perinei superficialis*); *muşchiul transvers profund al perineului* (*m. transversus perinei profundus*); *muşchiul bulbospongios* (*m. bulbospongiosus*); *muşchiul ischiocavernos* (*m. ischiocavernosus*) şi *muşchiul sfincter al uretrei* (*m. sphincter uretrae*).

În componenţa diafragmei bazinului intră *muşchiul sfincter extern al anusului* (*m. sphincter ani externus*); *muşchiul ridicător anal* (*m. levator ani*) şi *muşchiul coccigian* (*m. coccygeus*).

La perineu deosebim fascia superficială, superioară şi inferioară al diafragmei bazinului, precum şi fascia superioară şi inferioară al diafragmei urogenitale.

Vascularizaţia şi inervaţia. *Irigaţia* perineului este asigurată de artera ruşinoasă internă.

Venele se îndreaptă spre vena iliacă internă. Limfaticele merg în limfonodulii inghinali superficiali. *Inervaţia* perineului este asigurată de *plexul ruşinos* (*plexus pudendalis*).

Acest plex este format din ramuri care provin din ramurile anterioare ale celui de al doilea până la al cincilea nerv sacrat.

Din punct de vedere topografic, de o parte şi de alta a canalului anal se găsesc cele două fose ischiorectale, de formă prismatic triunghiulară, care-s umplute cu ţesut gras, prin care se întind numeroase benzi fibroase.

Capitolul al VII-lea

SISTEMUL CIRCULATOR

Sistemul circulator menţine constant şi calitativ „lichidul tisular", deci mediul intern, în toate regiunile organismului. Pe de altă parte, circulaţia, deplasarea continuă a sângelui de-a lungul circuitului inimăperiferie – inimă, reprezintă una din principalele legături materiale dintre mediul extern (ambiant) şi organismul animal, sistem deschis energetic şi metabolic. Sângele circulă în interiorul arborelui vascular, datorită diferenţelor de presiune dintre diverse segmente ale acestuia, deplasarea fiind condiţionată şi determinată de numeroşi factori printre care cel mai important este, fără îndoială, activitatea ritmică a inimii.

Acest sistem integrator al organismului are, în principal, rolul de a aduce oxigenul şi substanţele nutritive la nivelul ţesuturilor şi de a duce bioxidul de carbon şi produşii de dezasimilaţie – metaboliţii – la nivelul organelor unde se realizează eliminarea acestora, este alcătuit dintr-un organ central numit cord şi un sistem de vase prin care circulă sângele (artere şi vene) şi limfa (prin vasele limfatice).

Structura comună şi esenţială a întregului sistem – inimă, artere, capilare şi vene (inclusiv vasele limfatice) – este endoteliul, reprezentat printr-un „epiteliu simplu pavimentos". Endoteliul provine din celulele periferice ale insulelor lui Wolff – Pander (insulele sangvine), din a căror elemente centrale se diferenţiază hematiile primitive.

CORDUL

Dezvoltarea inimii (fig. 193). Inima se dezvoltă din doi muguri simetrici, care ulterior fuzionează formând un tub, situat în regiunea cervicală. Datorită creşterii abundente a tubului în lungime, el capătă aspectul unui laţ în formă de „S". Primele contracţii ale inimii apar în stadiile cele mai precoce ale dezvoltării ei, când ţesutul muscular se distinge cu greu; inima este primul organ care începe să se contracte (*primum movens*) şi de obicei ultimul, care îşi încetează mişcarea (*ultimum movens*). La lanţul cardiac în formă de „S" se constată porţiunea anterioară arterială, care prelungeşte în *truncus arteriosus*, divizat în două aorte primare, şi posterioară venoasă, în care se varsă *venele omfalomezenterice* (*vv. omphalomesentericae*). La majorarea laţului porţiunea venoasă sau *atriul*, este situată dorsal şi la stânga, iar cea arterială, sau *ventriculul* – ventral şi la dreapta. Între atriu şi ventricul se află sectorul îngustat de tranziţie, *canalis auricularis*

(*canalul auriculei*), lumenul căruia are aspectul unei fisuri transversale.

În acest stadiu inima este unicavitară, separarea jumătăţii drepte şi stângi începe cu apariţia septului interatrial. Septul interatrial începe să crească din peretele postero-superior al atriului, care cu prelungirile sale laterale (auriculii cordului) cuprinde ventriculul. Crescând de sus în jos, septul împarte atriul primordial în două – stâng şi drept în aşa fel, că după aceia orificiile de deschidere a venelor care se află în cel drept, iar a venelor pulmonare – în cel stâng. Septul interatrial posedă la mijloc un orificiu, *foramen ovale*, prin care în timpul circulaţiei sangvine embrionare o parte a sângelui din atriul drept trece în cel stâng. Canalul auricular prin marginea inferioară a septului este împărţit în două orificii atrioventriculare. Ventriculul se împarte şi el în două jumătăţi prin intermediul unui sept, *septum inferius*, care creşte de jos spre septul interatrial, însă nu definitivează septarea cavităţilor ventriculare. Exterior, respectiv limitelor septului interventricular apar şanţurile, *sulci interventriculares*. Perfecţionarea septului are loc după ce *truncus arteriosus* se bifurcă la rândul său, generând două trunchiuri: aorta şi trunchiul pulmonar. Septul, care desparte *truncus arteriosus* în două trunchiuri, prelungindu-se în cavitatea ventriculului în întâmpinarea lui *septum inferius* descris mai sus şi formează *pars membranacea septi interventriculare*, duce la separarea definitivă a ventriculelor.

La atriul drept se alătură de la început *sinus venosus* format din trei perechi de vene: canalul Cuvier colectează sângele din tot corpul embrionului, vena omfalică (duce sângele din sacul vitelin) şi vena ombilicală (din placentă). În cursul săptămânii 5-a orificiul ce duce din *sinus venosus* în atriu, se dilată considerabil în aşa fel, că în cele din urmă peretele sinusului devine perete a însuşi atriului. Prelungirea stângă a sinusului, împreună cu canalul Cuvier din stânga, care se varsă aici, persistă ca sinus coronarius cordis. În porţiunea cu care se varsă în atriul drept sinus venosus posedă două valvule venoase, *valvula dextra et sinistra*. Valvula stângă dispare, iar din cea dreaptă se dezvoltă *valvula Eustachii şi valvula sinus coronarii* (*Thebesii*).

Caracteristica anatomică a CORDULUI (fig. 194)

Cordul (*cor*) este un muşchi cavitar care prezintă patru cavităţi, două atrii şi două ventricule, având forma de con cu baza posterior şi vârful anterior, axul principal fiind oblic înainte, în jos şi la stânga.

Inimii i se disting, datorită formei sale, trei feţe, trei margini, o bază şi un vârf.

Şanţurile inimii marchează, pe faţa sa externă, limitele dintre cele patru cavităţi cardiace. Vasele coronare le parcurg, fiind mascate de grăsime. Se disting: un *şanţ interatrial* (*sulcus interatrialis*), un *şanţ interventricular* (*sulcus interventricularis*), şi un *şanţ atrioventricular* (*sulcus coronarius*).

Feţele, în număr de două, *anterioară* (sternocostală) şi *inferioară* (diafragmatică) sunt separate antero-inferior printr-o margine mai ascuţită (*margo acutus*) şi o margine mai groasă (*margo obtusus*), aflată la stânga şi uşor posterior, care poate fi considerată, în realitate, ca o faţă laterală stângă, mediastinală.

Inima este situată asimetric: două cincimi din masa sa se găsesc în dreapta liniei mediane, cuprinzând cea mai mare parte a atriului drept şi o mică parte a ventriculului drept, restul de trei cincimi aflându-se în stânga, acestei linii. Inima dreaptă, venoasă, este anterioară, iar cea stângă, arterială, este dispusă posterior. Este fixată de mediastin numai prin pediculii venos şi arterial, ceea ce îi permite efectuarea pulsaţiilor cu uşurinţă, fiind şi într-o cavitate seroasă care îi învelește mişcările de contracţie şi relaxare.

Baza inimii este constituită de faţa posterioară a atriilor şi de venele aferente, respectiv cele două vene cave (superioară şi inferioară), pe de o parte şi venele pulmonare, pe de altă parte.

Raporturile inimii sunt următoarele:

Anterior, de la suprafaţă în profunzime: cu plastronul sternocostal, de care este legată prin ligamentele sternopericardiace şi pe care poate fi proiectată pe o zonă numită aria cardiacă; cu vasele şi limfaticele toracice interne; cu fundurile de sac pleurale costomediastinale anterioare, care se alătură aproape, mediastinal, de la al II-lea la al IV-lea spaţiu intercostal, formând cele două triunghiuri apropiate prin vârfurile lor (superior-răspunde lojei timice; inferior – răspunde pericardului), cu marginea anterioară a plămânilor.

Inferior intră în raport foarte întins cu diafragma, de care este fixată indirect cu ajutorul ligamentelor frenopericardiace.

— Prin intermediul diafragmei este în raport cu bolta (fornixul) stomacului şi lobul stâng al ficatului.

— *Marginea antero-inferioară* (*margo acutus*) este în raport cu unghiul format, pe peretele toracoabdominal, cu faţa anterioară a

sacului pericardic.

— Faţa dreaptă a atriului drept corespunde feţei mediastinale prehilare a plămânului drept, dinaintea mezopneumonului, şi nervului frenic drept, care coboară pe pediculul fibros, dar sub pleura mediastinală de-a lungul venelor cave.

— Faţa stângă corespunde pleurei mediastinale stângi, impresiunii cardiace de pe plămânul stâng, nervului frenic stâng care coboară de-a lungul pericardului fibros, pătrunzând în diafragmă la nivelul vârfului inimii şi vaselor diafragmatice superioare stângi, mai anterioare ca în dreapta.

Posterior, inima este în raport cu esofagul, nervii vagi, fundurile de sac pleurale interesofagopericardiace, interaorticoesofagiene, interazigoesofagiene, aorta descendentă, venele azigos, hemiazigos şi cu duetul toracic.

— Raportul atriului stâng cu esofagul, prin intermediul sinusului oblic al lui Haller, explică durerea în spate – la nivelul vertebrelor cardiace –, precum şi jena în deglutiţie, în afecţiunile cordului stâng, mai ales în cazul unei pericardite cu revărsare.

Raporturile principale ale cavităţilor inimii sunt următoarele: atriul drept, în raport cu peretele sternocostal şi pleura mediastinală, prin mijlocirea pericardului, atriul stâng, cu bifurcaţia traheii şi cu esofagul; ventriculul drept, cu peretele sternocostal şi sinusul costomediastinal; iar ventriculul stâng, cu diafragma şi plămânul stâng.

Configuraţia interioară a inimii

Inima, de forma unui con, este compartimentată, prezentând două atrii şi două ventricule, morfofiziologic fiind alcătuită din două compartimente: inima dreaptă şi inima stângă, rezultate în urma septizării (septurile interventricular şi interatrial) (fig. 195).

Atriile şi ventriculele comunică între ele prin orificiile atrioventriculare prevăzute cu câte un aparat valvular, constituit din valvule atrioventriculare.

Fiecare ventricul comunică cu artera corespondentă printr-un orificiu arterial prevăzut cu trei valvule, valvulele sigmoide (semilunare).

Septurile inimii (fig. 195)

Septul interventricular este triunghiular; vârful său, anterior, coboară spre vârful inimii ajungând în partea dreaptă, încât vârful aparţine ventriculului stâng; baza sa, posterioară, se continuă cu septul

interatrial; marginile sale, anterioară şi inferioară, se unesc cu pereţii corespunzători ai inimii, de-a lungul şanţurilor interventriculare. Faţa sa dreaptă, convexă, aparţine ventriculului drept, iar cea stângă, concavă, aparţine ventriculului stâng. Partea posterioară a septului interventricular este sinuoasă, răspunzând în dreapta orificiilor tricuspid şi pulmonar, iar la stânga, orificiul mitral şi aortic.

Septul interatrial, subţire şi membranos, desparte cele două atrii, cărora le formează peretele medial. Faţa sa dreaptă corespunde atriului drept şi prezintă, în partea sa posterioinferioară, o depresiune: *fosa ovală* (*fossa ovalis*) (Botallo) mărginită în sus şi înainte de o margine proeminentă şi arcuată (limbul fosei ovale, sau inelul lui Vieussens) (*limbus fossae ovalis*).

Ventriculele

Sunt două cavităţi piramidale, situate anterior şi inferior atriilor şi despărţite prin septul interventricular.

Pereţii ventriculelor, mai groşi decât cei ai atriilor, prezintă proeminenţe musculare de ordinul I, ÎI şi III (*trabeculae carneae*).

Ventriculul drept (fig. 195, 196). Are trei pereţi, care prezintă în structura lor *trabecule cărnoase* sub forma unor coloane în relief, de cele trei ordine amintite şi cei trei *muşchi papilari* (*musculi papillares*).

Baza sa este străbătută de cele două orificii, atrioventricular şi arterial, ultimul origine a arterei pulmonare (fig. 197).

Orificiul atrioventricular drept (tricuspid) este situat în partea inferioară a bazei ventriculului drept, pe care-l face să comunice cu atriul drept.

Acest orificiu este prevăzut cu o valvulă tricuspidă, care este alcătuită din trei valve triunghiulare, omoloage celor trei pereţi: anterioară, inferioară şi medială.

Orificiul pulmonar se găseşte în partea antero-superioară a bazei şu urmează infundibulului pulmonar: *conul arterial*, care constituie porţiunea netedă a pereţilor ventriculului (*pars glabra*), este situat deasupra, anterior şi la stânga orificiului tricuspid, fiind prevăzut cu trei valvule semilunare (în cuib de rândunică), ca şi orificiul aortic, numite sigmoide (anterioară, postero-laterală dreaptă şi postero-laterală stângă).

Ventriculul stâng (fig. 198). Are doi pereţi ce prezintă şi ei coloane musculare de trei ordine, dar sunt mai groşi decât cei ai ventriculului drept.

Orificiul atrioventricular este situat în partea inferioară a bazei, prevăzut cu cele două valve care-l caracterizează, ce au înfăţişarea unei mitre episcopale, denumite de aceea şi valvule mitrale.

Orificiul aortic este prevăzut cu trei valvule sigmoide (semilunare) asemănătoare cu valvulele arterei pulmonare, însă mai rezistente şi dispuse invers, una posterioară, una anterolaterală stângă şi una anterolaterală dreaptă (fig. 197).

Atriile

Sunt despărţite prin septul interatrial având pereţii, care le dau o formă oarecum cuboidală, mai subţiri decât cei ai ventriculelor.

Atriul drept (fig. 196). Prezintă următoarele caractere:

— Pe peretele anterior, coloanele musculare numite muşchi pectinaţi;

— Peretele medial constituie faţa dreaptă a septului interatrial;

— Peretele superior prezintă orificiul de deschidere al venei cave superioare;

— Peretele inferior prezintă: orificiul venei cave inferioare prevăzut cu o valvulă (valvula lui Eustachio) şi orificiul sinusului coronar, mai anterior şi mai intern, prevăzut cu o valvulă (valvula lui Thebesius);

— Peretele anterior inferior prezintă orificiul atrioventricular drept sau tricuspidal;

— La marginea dreaptă a orificiului celor două vene cave este *crista terminalis*, care corespunde şanţului terminal a lui His (*sulcus terminalis*).

Atriul stâng (fig. 198). Are, de asemenea o formă cuboidală, cu muchiile rotunjite şi prezintă, pe peretele posterior, deschiderea celor patru orificii ale venelor pulmonare, iar pe peretele anterior, orificiul mitral.

Cele două atrii au două zone, numite auricule (urechiuşe).

STRUCTURA INIMII

Inima, învelită într-o tunică fibroseroasă – pericardul, este alcătuită din trei tunici:

— Externă: epicardul (seroasă);

— Mijlocie: miocardul;

— Internă: endocardul.

Tunica seroasă externă corespunde pericardului seros visceral.

Miocardul

Este o tunică musculară groasă, alcătuită din fibre musculare cardiace, striate, proprii pentru fiecare cavitate şi din fibre comune sau unitare celor două ventricule (fig. 198, 199).

Fibrele sale se înseră pe un aparat fibros dispus la baza inimii, între atrii şi ventricule, care formează scheletul inimii.

Scheletul inimii este alcătuit din patru inele fibroase ce formează centrul celor patru orificii ale inimii (fig. 197), având aceeaşi formă şi orientare. Acolo unde inelele fibroase ale orificiilor ventriculare întâlnesc inelul fibros al aparatului valvular aortic iau naştere două triunghiuri fibroase (*trigona fibrosa*), dintre care, cel drept corespunde punctului nodal al inimii. Partea membranoasă superioară a septului interventricular face corp comun cu scheletul fibros al inimii.

Endocardul

Căptuşeşte cavităţile şi se continuă cu endoteliul arterelor.

Valvulele cu scheletul lor fibros sunt acoperite şi ele de foiţa endocardică.

Interiorul cordului este structurat diferit la dreapta şi la stânga; cele două jumătăţi ale inimii, în mod normal, sunt complet despărţite prin septurile interatrial şi, respectiv cel interventricular. În atriul drept, prin sinusul venos se deschid cele două vene cave, ale căror curente se laminează, separându-se astfel: curentul venei cave inferioare este îndreptat, de valvula sa (Eustachio), medial, spre septul interatrial, iar al venei cave superioare, de torusul intervenos lateral (tuberculul lui Lower) (*tuberculum intervenosum Loweri*), dând naştere unui vârtej spre ventriculul drept. Pe peretele septal mai există valvula sinusului coronar (Thebesius), fosa ovală şi limbul fosei ovale, peretele neted septal continuându-se pe peretele aleolar al auriculei drepte. Curentul sangvin, intrat în ventricul prin valvula tricuspidală, se îndreaptă unghiular spre conul arterial, pătrunzând, în timpul sistolei ventriculare, în artera pulmonară deschizându-i valvulele semilunare, în timp ce se închide valvula tricuspidală. Curentul sangvin din ramura stângă a arterei pulmonare este mai puţin deviat faţă de cel din trunchiul arterei; se scurge mai întâi prin această ramură şi, mai încetinit pe cea dreaptă. Orificiile cardiace (ostii) se văd bine pe o piesă în care au fost separate atriile de ventricule. Orificiile atrioventriculare sunt aşezate unul lângă altul, iar cele arteriale – unul înaintea celuilalt. Pe aceeaşi piesă se observă, de asemenea, scheletul

fibros, care se găseşte între atrii şi ventricule, fiind dispus între fibrele musculare ale acestor rămăşiţe, neexistând altă legătură între ele decât cea neuromusculară prin fasciculul lui His, precum şi cele două trigonuri fibroase, drept şi stâng, ale scheletului, care delimitează inelele fibroase ventriculare de cel al aortei, la originea sa. Cele două orificii drepte, atrio-ventricular (tricuspid) şi pulmonar sunt separate în interiorul inimii prin creasta supraventriculară (*crista supraventricularis Wolf*), dând celor două compartimente ventriculare (descendent, *pars ventricularis* şi ascendent, *pars infundibularis*), de această parte, forma unui U, comparativ cu partea stângă, unde separarea o face valva ventrală (*cuspis aorticus*) a bicuspidei, din care cauză curentul sangvin, în ventriculul stâng, are forma unui V.

Valvulele tricuspidei sunt: anterioară, posterioară şi medială (septală), iar ale bicuspidei sunt: dorsală (parietală) şi ventrală (aortică). Prin poziţia oblică a inimii, situaţia orificiului corespunde unui plan oblic, perpendicular pe axul său longitudinal.

Sistemul cardionector (fig. 195) reprezintă un dispozitiv neuromuscular, care asigură generarea impulsului de contracţie intermitent şi transmiterea lui din atrii şi ventricule. El începe cu *nodulul sino-atrial* (Keith şi Flack), situat în şanţul terminal în partea sa superioară, între sinusul venos, la locul de vărsare a cavei superioare în atriul drept, sub epicard. Excitaţia pornită de la acest nodul se difuzează în musculatura atrială trecând la *nodulul atrio-ventricular* (Aschoff şi Tawara), situat în peretele interatrial, sub limbul fosei ovale şi înaintea orificiului sinusului coronar. De la acest nodul pleacă *fasciculul atrioventricular* (His), care străbate scheletul fibros, situat între musculatura atrială de cea ventriculară, sub forma unui trunchi comun (*crus commune*), pe marginea posterioară a septului membranos, împărţindu-se apoi într-o ramură dreaptă subţire (*crus dexter*), pentru ventriculul de aceeaşi parte şi o ramură stângă, mai lată, ramificată (*crus sinister*) (*ramus anterior*, *ramus posterior*), pentru ventriculul stâng. Braţul stâng al fasciculului este deci mai dezvoltat decât cel drept, dezvoltarea condiţionată de musculatura mai puternică a ventriculului stâng şi aceasta datorită teritoriului de distribuţie mai mare a sistemului arterial al aortei.

Nodulul lui Keith şi Flack este irigat de artera atrială anterioară, ramura uneia dintre cele două artere coronare (cel mai frecvent cea dreaptă).

Nodulu lui Aschoff-Tawarra şi trunchiul fasciculului lui His sunt irigaţi de prima arteră septală posterioară, ramură a arterei coronare drepte (uneori mai rar din stânga).

Ramura dreaptă a fasciculului lui His este vascularizată de a doua arteră septală anterioară (coronara stângă); ramura stângă este vascularizată de arterele septale anterioare şi posterioare.

Această vascularizaţie explică gravitatea infarctelor septale (tulburări de ritm: bloc atrio-ventricular, bloc de ramură).

Vascularizaţia şi inervaţia inimii. Arterele inimii. Sunt arterele coronare, în număr de două, dreaptă şi stângă (fig. 200, 201).

Venele inimii (fig. 201) se caracterizează prin existenţa unui mare sistem colector, care le drenează în majoritatea lor, în sinusul coronar, căruia însă nu îi sunt tributare venele mici ale inimii şi venele lui Thebesius.

Sistemul sinusului coronar. Este format din marea venă coronară care se deschide direct în sinusul coronar.

Venele mici cardiace provin din părţile anterioară şi dreaptă ale ventriculului drept; se deschid în peretele superior al atriului drept prin orificii (*foraminae*).

Venele lui Thebesius. Sunt vene mici, parietale, care se deschid în cavităţile cardiace prin porii lui Vieussens sau foraminulae.

Limfaticele inimii sunt formate dintr-o reţea subpericardiacă, care primeşte limfaticele reţelelor miocardului şi endocardului prin colectoare valvulate periarteriale, care se termină în limfonodulii mediastinali şi traheobronhiali.

Nervii inimii (fig. 202). Provin din plexul cardiac, format de ramurile simpaticului şi ale vagului.

Ramurile simpaticului, în număr de trei nervi cardiaci cervicali superior, mijlociu, inferior şi cinci-şase nervi cardiaci toracici de fiecare parte, *nu*. *cardiaci cervicales superior*, *medius*, *inferior et nu*. *cardiaci toracici*, se desprind din ganglionii cervicali şi toracici corespunzători.

Ramurile vagului, în număr de trei, superior, mijlociu şi inferior, care conţin fibre parasimpatice şi senzitive, îşi au originea, după cum urmează: ramul superior direct din nervul vag; cel mijlociu din nervul recurent laringian, iar cel inferior tot din nervul vag, din zona inferioară a nervului recurent.

Sursele inervaţiei senzitive (bulbare şi spinale) a cordului sunt

neurocitele pseudounipolare din ganglionul inferior a nervului vag şi din ganglionii spinali toracici superiori (T1-T5). Receptorii peretelui cordului şi vaselor reprezintă partea periferică a celulelor pseudounipolare ale ganglionilor numiţi mai sus. Neurofibrele senzitive intră în componenţa nervilor şi ramurilor cardiace.

Nu. *cardiaci* ai lanţului simpatic şi *rr*. *cardiaci* ale nervului vag şi ale nervului recurent al laringelui, precum şi ramurile nervului frenic drept, *n*. *phrenicus*, formează plexul cardiac (*plexus cardiacus*). În acest plex deosebim părţile extraşi intraorganice.

PERICARDUL

Pericardul este un sac fibros şi seros, care îmbracă inima şi vasele sale, fiind alcătuit din două compartimente:

— Una externă fibroasă, pericardul fibros (*pericardium fibrosum*) (fig. 180) şi

— Cealaltă profundă, formată din două foiţe, pericardul seros (*pericardium serosum*).

Pericardul fibros aderă de adventicea vaselor mari de la baza inimii şi este legat de schelet şi organele vecine prin ligamentele principale (sterno-pericardice, freno-pericardice şi vertebro-pericardice) şi ligamentele accesorii (traheopericardice, bronhopericardice, esofagopericardice).

Pericardul seros prezintă, ca toate seroasele, două foiţe, o foiţă viscerală sau epicard, care îmbracă inima şi o foiţă parietală (*pericardum serosum*), care căptuşeşte pericardul fibros.

Între cele două foiţe se delimitează o cavitate capilară, cavitatea pericardică (*cavum pericardii*), în care se găseşte o cantitate mică de lichid seros albuminos, ce înlesneşte mişcările muşchiului cardiac, precum şi un şir de sinusuri pericardice. Unul din ele – sinusul transvers al lui Theile (*sinus transversus pericardii*), situat posterior de aortă şi trunchiul pulmonar, iar altul – *sinus* (*recessus*) *inferior pericardii* (*sinus obliquus Haller*) localizat în partea posterioară a cordului între vena cavă inferioară şi venele pulmonare.

Vasele şi nervii pericardului. Pentru pericardul seros, vasele sunt reprezentate de ramuri din arterele şi venele coronare. Limfaticele merg la reţeaua subpericardiacă a inimii. Nervii provin de la plexul cardiac subpericardiac.

Pentru pericardul fibros: arterele sunt reprezentate de ramuri ale arterelor diafragmatice superioare, bronhice şi esofagiene; venele

satelite se varsă: în venele azigos şi în venele diafragmatice superioare; limfaticele drenează în limfonodulii mediastinali anterior şi posterior, diafragmatici şi intertraheobronhici; nervii sunt reprezentaţi de ramuri ale nervilor frenici, vagi, recurenţi şi simpatic cervical.

SISTEMUL circulator

TRANSFORMĂRILE FILOGENETICE ALE SISTEMULUI CIRCULATOR

Amfioxul nu are inimă. Aorta sa ventrală se contractă şi pompează sângele venos în capilarele branhiale, unde acesta se preface în sânge arterial şi nimereşte în aorta dorsală. De la aceasta pornesc metameric arterele pereche mediastinale (pentru segmentele corpului) şi viscerale (pentru tubul intestinal). Trecând prin capilarele corpului, sângele nimereşte în venele cardinale pereche posterioare şi anterioare şi se varsă într-un sinus venos, care reprezintă capătul posterior al aortei ventrale. La amfiox se constată de acum sistemul venei porte.

Inima se iveşte la *moluşte şi artropode* în formă de organ pulsator, din care sângele se împrăştie prin alte organe. Sistema sangvină închisă cu o inimă alcătuită dintr-o singură cameră este la *vermii inelari*.

Peştii au inimă cu două camere, formată dintr-un atriu şi un ventricul, care pompează sângele venos din sinusul venos în conul arterial; de aici el nimereşte în aorta ventrală şi în vasele branhiale aferente. La embrioni încep să se formeze şase perechi de asemenea vase, însă la peştii adulţi primele două perechi dispar. Din branhii, prin intermediul vaselor aferente, sângele nimereşte în aorta dorsală. Metameria arterelor mediastinale ale aortei dorsale se păstrează, însă arterele ei viscerale cu excepţia ramificărilor ce duc la organele pereche (rinichi, glandele genitale), se transformă în vase solitare.

Trecerea la existenţa pe uscat şi, prin urmare, la tipul pulmonar de respiraţie a fost însoţită de reducerea branhiilor şi de transformări importante în arterele branhiale. La embrionii *vertebratelor* de uscat încep să se formeze 6 perechi de artere branhiale, însă fără reţea capilară. Perechile I, ÎI şi V ale acestor artere se reduc; perechea III se transformă în arterele carotide, perechea IV – în cârjele dreaptă şi stângă ale aortei ce se unesc în aorta dorsală; perechea VI dă naştere arterelor pulmonare, ce se încadrează în mica circulaţie, şi canalului

arterial (canalul Botallo).

Se restructurează şi sistemul venos. *La reptile*, de exemplu, venele cardinale posterioare cedează locul venei cave posterioare (care la început duce sângele de la rinichii primari), iar ele se transformă în vase secundare (venele azigos şi hemiazigos), vărsându-se în vena cavă posterioară. Din venele cardinale anterioare începe să predomine cea dreaptă, care la mamifere şi om se transformă în vena cavă anterioară (superioară). Ambele vene care se varsă separat în atriul drept.

Transformări mai esenţiale se produc la vertebratele de uscat în inimă. *La amfibii* atriul este împărţit printr-un sept incomplet în două jumătăţi. Jumătatea dreaptă primeşte sânge venos din sinusul venos, iar cea stângă – sânge arterial din venele pulmonare. Aceste curente de sânge se amestecă parţial în ventriculul comun, iar de aici nimeresc în conul arterial.

La reptile inima are trei camere deoarece atriile sunt de acum separate; ventriculul are un sept necomplet. Aorta este separată de artera pulmonară şi iese din ventricul nu ca un singur con comun ca la amfibii, ci prin două rădăcini separate – cârja dreaptă şi cea stângă. În rădăcina cârjei drepte, ce aprovizionează partea anterioară a corpului, nimereşte mai ales sânge arterial, iar în cea stângă – amestecat.

La mamifere şi om ventriculii sunt complet separaţi, inima având patru camere. Cârja dreaptă a aortei se transformă în trunchiul brahio-cefalic şi artera subclavie dreaptă. Sinusul venos al vertebratelor inferioare este adâncit în atriul drept, iar trunchiul venelor pulmonare – în cel stâng. Aceasta întăreşte atriile, în care omologul atriilor primitive sunt doar auriculele.

Aşadar, în cursul evoluţiei inima a fost la început venoasă (la peşti). Odată cu trecerea vertebratelor pe uscat, la amfibii şi reptile a apărut inima de tip intermediar, cu sânge amestecat. În sfârşit, la vertebratele superioare – păsări şi mamifere – jumătatea dreaptă a inimii a devenit venoasă, iar cea stângă – arterială, şi la ţesuturile corpului a început să vină numai sânge arterial. O asemenea evoluţie a sistemului cardiovascular a contribuit la intensificarea metabolismului, a avut ca urmare creşterea considerabilă a activităţii vitale a întregului organism şi împreună cu alte schimbări progresive, a asigurat mamiferelor o situaţie dominantă în lumea animală.

Sistemul vascular

Este alcătuit din artere, capilare, vene şi vase limfatice (fig. 203).

Toate aceste vase sunt căptuşite de endoteliu, în jurul căruia se găsesc, în proporţii diferite, fibre colagene şi reticulare – elementele de rezistenţă, fibre elastice – structuri extensibile ce înmagazinează energia sistolică şi o redistribuie în diastolă, celulele musculare netede – elemente activ contractile ce opun rezistenţă presiunii sangvine.

Aceste formaţiuni suprapuse tubului endotelial formează cele trei tunici ale vasului respectiv, intima (endartera), media şi adventicea sau tunica externă.

Cele trei tunici se caracterizează fiecare printr-o structură particulară. *Endartera* este formată din celule endoteliale cu dispoziţie longitudinală şi din fibre colagene şi elastice circulare şi longitudinale. Cu excepţia elementelor elastice, celulele şi fibrele endarterei sunt situate distanţat, având astfel posibilitatea de a se adapta modificărilor vasculare. Elementele constitutive ale *mediei* sunt reprezentate prin celule musculare netede (cu capacitatea de contracţie activă) şi din fibre sau lamele elastice, elemente rezistente la distensii. În medie aceste structuri sunt dispuse circular. *Adventicea* este formată din fibre colagene şi dintr-un număr variabil de fibre elastice, dispuse în sens longitudinal.

Integritatea morfofuncţională a vaselor şi, în special, a arterelor este condiţionată şi de nutriţia lor, care este de un tip particular: treimea internă a vaselor este nutrită prin difuziune de către sângele circulant, iar cele 2/3 externe, prin sângele adus la vase de nişte vase mici, numite *vasa vasorum* (V. Kuprianov).

ARTERELE

Arterele sunt reprezentate prin totalitatea vaselor sangvine care pleacă de la inimă. Ele sunt formate din trei straturi: intima sau endartera, media (sau musculara) şi adventicea. În raport cu predominaţia ţesutului elastic sau muscular şi cu mărimea lor, arterele se împart în următoarele trei tipuri: 1) arterele de tip elastic mari; 2) artere de tip muscular sau de mărime medie (artere de distribuire care pot fi musculare şi viscerale); 3) arteriole.

Arterele elastice sunt cele care înlesnesc ca sângele, evacuat în mod ritmic din inimă, să circule (în artere) sub forma unui curent continuu. Ele sunt artere mari (artera aorta şi arterele pulmonare) care pornesc direct de la inimă. Sângele pătrunzând în ele determină lărgirea (dilatarea) şi alungirea lor; structurile elastice ce le sunt

caracteristice se extind şi înmagazinează o parte din presiunea exercitată asupra lor de către coloanele sangvine evacuate din inimă. În decursul diastolei, însă, peretele extins al arterelor elastice (aflat deci sub tensiune) se „contractă pasiv" (structurile elastice revin la starea lor normală) şi, în acest fel, menţin, un timp foarte scurt, presiunea arterială, răstimp în care inima se umple şi se contractă din nou.

Astfel, dacă presiunea sistolică este determinată de contracţia inimii, cea diastolică (care este mai mică) este determinată de revenirea la starea normală a arterelor elastice destinse în sistolă, şi care în diastolă se „contractă pasiv".

Arterele elastice sunt formate din cele trei tunici caracteristice, cu predominanţa netă a mediei; participarea proporţională a celor trei tunici în formarea peretelui este, în mod aproximativ, următoarea: endartera – 10%, media, 80% şi adventicea – 10%.

Intima sau endartera este formată din endoteliu, strat subendotelial şi din limitanta elastică internă.

Media sau tunica elastică este stratul cel mai bine reprezentat. Ea este formată din lame sau membrane elastice, dispuse concentric şi spiralat. Aceste lame discontinui sunt fenestrate, numărul şi grosimea lor variind cu vârsta: subţiri şi puţin numeroase la copii (aprox. de 40 în aortă), ele devin evident mai groase şi mai numeroase la adult (în număr de 70 – 80). Spaţiile dintre lamele sau membranele elastice sunt ocupate de o substanţă fundamentală mucopolizaharidică, în care se găsesc incluse fibrocite şi celulele musculare netede, fibre colagene şi elastice. Această structură „interlamelară" leagă şi solidarizează între ele membranele elastice.

Adventicea sau stratul extern este format din fibre colagene elastice dispuse spiralat sau longitudinal, iar uneori chiar în mod dezordonat.

Arterele musculare sau de distribuire. Acest tip de artere asigură circulaţia adecvată stării de funcţionalitate a diferitelor ţesuturi şi organe. Arterele de tip muscular sunt cele care menţin raportul adecvat dintre debutul sangvin şi necesităţile organului, respectiv, ale ţesuturilor. Structura lor este adaptată acestei funcţii. Fiind formate din celulele musculare netede, arterele musculare sunt reactive şi răspund prompt, prin modificări adaptive, faţă de stimulii nervoşi (şi umorali). Ele au o inervaţie abundentă.

Structura dominantă este media, formată din ţesut muscular neted. Prezenţa acestui ţesut muscular neted, ca şi a unei bogate inervaţii a peretelui reprezintă substratul morfofuncţional al capacităţii lor de a-şi modifica în mod activ lumenul (fenomene vasomotorii – vasoconstricţie şi vasodilatare) şi de a asigura în acest fel, debutul sangvin necesar şi adecvat stării funcţionale a ţesuturilor şi organelor. Morfologic, aceste artere se caracterizează printr-o adventice bine dezvoltată, care însă nu atinge niciodată grosimea mediei. În acest fel, participarea procentuală aproximativă a celor trei tunici în constituirea peretelui arterelor musculare este: endartera, 5 – 10%, media, 50% şi adventicea, 40 – 50%.

Arteriolele. Sângele circulă în artere sub o presiune (relativ) mare, însă el trebuie „distribuit" („livrat") capilarelor la o presiune mică (scăzută) pentru a nu le rupe şi distruge. Această transformare se realizează la unele animale prin intermediul unor valvule situate între artera terminală şi capilare. Aceste aparate valvulare nu există la om, reducerea presiunii sangvine realizându-se prin intermediul arteriolelor.

Arteriolele nu sunt numai nişte artere mici, ele sunt, în esenţă, vase de un tip special, caracterizate printr-un perete gros şi un lumen îngust. Acest lumen strâmt cât şi starea de contracţie tonică a peretelui arteriolar opus sângelui, crează o considerabilă rezistenţă. Arteriolele au un rol esenţial în menţinerea presiunii sangvine la valorile constante şi în limitele fiziologice; creşterea tonusului acestora reprezintă un factor important în dezvoltarea şi menţinerea hipertensiunii arteriale.

Stabilirea caracterului de arteriolă se bazează pe raportul dintre lumen şi grosimea peretelui. În mod normal, acest raport, la nivelul arteriolelor este de 1: 2, deci lumenul reprezintă numai jumătate din grosimea peretelui (variaţiile fiziologice se situează între 1: 1, 7 la 1: 2, 7). În hipertensiune arterială grosimea peretelui creşte semnificativ, paralel cu diminuarea lumenului.

Intima sau endartera arteriolelor este subţire, fiind reprezentată în esenţă numai prin endoteliul şi lumitanta elastică internă. Media sau tunica lor musculară este formată din fibre musculare netede, dispuse circular. Adventicea sau tunica externă este bine reprezentată şi atinge uneori dimensiunile mediei.

Sub raport macroscopic sistemul arterial, reprezentat în

principal de artera aortă şi arterele pulmonare (vor fi studiate odată cu aparatul respirator), pleacă de la nivelul cordului.

AORTA

Aorta toracică şi abdominală (împărţite astfel topografic) constituie trunchiul de origine al tuturor arterelor marii circulaţii. Ea prezintă principalul vas arterial, de la care pornesc arterele ce aprovizionează cu sânge tot corpul. În comparaţie cu alte vase, aorta are cel mai mare diametru şi un perete foarte gros, cu multe fibre elastice, datorită cărora ea este elastică şi rezistentă.

Aorta începe de la ventriculul stâng printr-o dilatare numită *bulbul aortic* (*bulbus aortaie*), în care se găsesc trei sinusuri – sinusurile aortei. La marginea sinusurilor se fixează valvulele semilunare.

Aorta toracică (*pars toracica aortaie*) prezintă două segmente (fig.162, 200):

— Crosa (cârja) aortei; porţiunea iniţială a aortei, de la orificiul aortic până la flancul stâng al vertebrei T4;

— Aorta toracică descendentă de la nivelul vertebrei T4 până la hiatul aortic al diafragmei, respective T12.

Crosa aortei (*arcus aortaie*) descrie un arc de cerc situat într-un plan aproape sagital, fiind formată din două porţiuni:

— Una ascendentă şi

— O porţiune orizontală, care încalecă, cu concavitatea sa inferioară, pedicului pulmonar stâng, şi coboară, devenind aorta toracică descendentă, terminându-se la nivelul feţei laterale stângi a vertebrei T4.

Porţiunea ascendentă a cârjei aortei (*pars ascendens aortaie*) se alătură trunchiului arterei pulmonare, cu care formează pedicului arterial al inimii, fiind aproape în întregime intrapericardică şi dă, îndată după ieşirea sa din inimă, emergenţa arterelor coronare.

Aorta este unită cu bifurcaţia pulmonară prin ligamentul arterial, care este un cordon fibros, rest al canalului arterial.

Faţa superioară, convexă, dă naştere celor trei mari trunchiuri arteriale: dinainte – înapoi, *trunchiul arterial brahiocefalic*, pretraheal; *artera carotidă comună stângă*, laterotraheal stâng; *artera subclaviculară stângă*, lateroesofagian.

Între trunchiul arterial brahiocefalic şi carotida comună stângă este trunchiul vascular pretraheal în care se găsesc artera tiroidiană

mijlocie (*a. thyroidea ima*) a lui Neubauer (când este prezentă) şi, uneori, o arteră tiroidiană aberantă.

Aorta toracică descendentă (*pars descendens aortaie toracicae*) (fig. 162) are originea în continuarea crosei aortei, la marginea stângă a vertebrei T4. Traiectul său este vertical, coborând în mediastinul posterior de-a lungul coloanei vertebrale toracale. Străbate muşchiul diafragma la nivelul vertebrei a XII-a toracale, devenind aortă abdominală.

Ramurile aortei toracice descendente se împart în două grupe, viscerale şi parietale.

Ramurile viscerale sunt arterele bronhice, esofagiene, mediastinale şi pericardiace.

— Ramurile (arterele) bronhice (*rami bronchiales*) sunt, de obicei, în număr de două, dreaptă şi stângă, uneori în număr de trei, care iau naştere de partea superioară a aortei descendente (sau de pe faţa inferioară a crosei), ajung pe faţa anterioară a bronhiei, uneori retrobronhic şi se termină în plămâni, unde se ramifică.

— Ramurile (arterele) esofagiene (*rami oesophageales*), două până la patru, iau naştere de pe faţa anterioară a aortei. Alimentează esofagul, precum şi nodurile limfatice adiacente.

— Ramurile (arterele) mediastinale (*rami mediastinales*) sunt arteriole fine, anterioare, destinate ţesutului adipos şi ganglionilor limfatici situaţi în mediastinul posterior.

— Ramurile pericardiace (*rami pericardiaci*), 3 – 4 ramuri mărunte spre pericard.

Ramurile parietale sunt arterele intercostale posterioare şi arterele diafragmatice superioare.

— Arterele intercostale posterioare aortice (să *intercostales posterioares*) în mod obişnuit în număr de opt sau nouă, pentru ultimele opt sau nouă spaţii intercostale (arterele primelor două sau trei spaţii provin din trunchiul cervico-intercostal, ramură a arterei subclaviculare), îşi au originea pe faţa posterioară a aortei, de o parte şi de alta a liniei mediane, fiind însoţite de venele intercostale şi se termină prin anastomoză cu intercostalele anterioare ale arterei toracice interne (artera mamară internă).

— Arterele diafragmatice superioare (să *phrenicae superioares*), pereche, care iau naştere din dreptul orificiului aortic al diafragmei (porţiunea inferioară a aortei toracice) şi se ramifică pe faţa

superioară a diafragmului.

ARTERELE ABDOMENULUI

Pereţii abdomenului şi organele cavităţii abdominale primesc artere de la aorta abdominală.

Aorta abdominală (*pars abdominalis aortaie*) (fig. 204) se întinde de la orificiul diafragmatic, situat la nivelul discului intervertebral T11-T12 până la nivelul vertebrei a IV-a lombară, unde se trifurcă în ramurile sale terminale: arterele iliace comune şi artera sacrată medie.

Ramurile aortei abdominale. Ca şi ramurile aortei toracice, ramurile aortei abdominale se împart în ramuri parietale, viscerale şi terminale.

Ramurile parietale sunt arterele diafragmatice inferioare *(să phrenicae inferioares)*, care alimentează diafragma şi peritoneul ce o acoperă, glandele suprarenale şi esofagul, arterele lombare *(să lumbales)* (4 perechi), care ca şi arterele intercostale, sunt vase segmentare, vascularizând pielea şi muşchii peretelui posterior al abdomenului şi artera sacrată medie (*a. sacralis media*).

Ramurile viscerale, care alimentează cu sânge organele digestive, sunt vase nepereche şi se numesc trunchiul celiac, arterele mezenterice superioară şi inferioară. Vasele pereche au următoarele denumiri: renale, spermatice şi ovariene.

— Trunchiul celiac (*truncus coeliacus*) (fig. 165), cu lungimea de aproximativ 1 cm, iese din aortă sub diafragmă şi la marginea superioară a pancreasului se împarte în 3 ramuri: artera gastrică stângă sau artera coronară a stomacului, artera hepatică comună şi artera splenică. Artera gastrică stângă (*a. gastrica sinistra*) este situată de-a lungul micii curburi a stomacului de la stânga spre dreapta, alimentând stomacul şi partea inferioară a esofagului. Artera hepatică comună (*a. hepatica communis*) trece de-a lungul marginii superioare a capului pancreatic spre marginea superioară a duodenului, de aici, după ce trimite *a. gastroduodenalis*, sub numele de *artera proprie a ficatului* (*a. hepatica propria*) se îndreaptă în hilul ficatului unde se bifurcă în *ramus dexter* şi *ramus sinister*; la nivelul unirii *ductus hepaticus communis cu ductus cysticus*, *ramus dexter* trimite *a. cystica* spre vezica biliară. De la *a. hepatica communis* sau propria porneşte o ramură spre curbura mică a stomacului, *a. gastrica dextra*, care trece de la dreapta la stânga în întâmpinarea *a. gastrica sinistra*. *A.*

gastroduodenalis, amintită mai sus, trece pe după duoden şi se divide în două ramuri: *a. gastroepiploica dextra*, care porneşte de la dreapta spre stânga de-a lungul curburii mari a stomacului unde trimite ramuri spre stomac şi epiploon şi *a. pancreaticoduodenalis superior*, care cu unele din ramurile sale irigă capul pancreasului, iar cu altele – porţiunea descendentă a duodenului.

Artera splenică (*a. lienalis*) (fig. 166), ajunge la hilul splinei de-a lungul marginii superioare a pancreasului; aici se împarte în două ramuri, care se ramifică în 6 – 8 artere mai mici şi acestea pătrund în parenchimul splinei. Artera lienală (*a. lienalis*) dă naştere unor *ramuri pancreatice*, *artera gastroepiploică stângă* şi ramurile scurte pentru fornixul stomacului, care pot compensa pe deplin circulaţia dificilă a sângelui prin cele patru artere principale ale stomacului. Ultimele formează în jurul stomacului un inel arterial, sau o coroană, care constă din două arcade, situate pe curbura mică (să *gastricae sinistra et dextra*) şi mare (să *gastroepiploicae sinistra et dextra*) a acestuia. Din această cauză arterele stomacului mai sunt numite artere coronare – să *coronariae ventriculi*.

— Artera mezenterică superioară (*a. mesenterica superior*) (fig. 168, 204) are originea în aortă, cam la 2 cm sub trunchiul celiac şi, după ce coboară retropancreatic şi preduodenal, ajunge la rădăcina mezenterului.

Emite ramuri colaterale în regiunea retropancreatică – *artera pancreaticoduodenală inferioară* (*a. pancreaticoduodenalis inferior*), care vascularizează pancreasul şi o parte a duodenului, se anastomozează aici cu ramurile arterei hepatice) şi pentru colonul drept – *artera ileocolică* (*a. ileocolica*) *şi arterele colice dreaptă şi mijlocie*, iar apoi, în segmentul jejuno-ileal, dă 14 – 15 ramuri pentru jejun şi ileon – *arterele jejunale şi ileale* (să *jejunales et ileales*), care formează arcade de diferite grade, prin care, în ultima instanţă, emerg vasele drepte (*vasa recta*).

— Artera mezenterică inferioară (*a. mesenterica inferior*) (fig. 169) ia naştere pe faţa anterioară a aortei abdominale, la 5 cm deasupra bifurcaţiei sale, la nivelul spaţiului intervertebral L3-L4. Ea alimentează cu sânge tot colonul descendent şi o parte din colonul transvers cu ramurile *arterei colice superioară stângă* (*a. colica superior sinistra*). Ramurile arterei mezenterice inferioare alimentează cu sânge colonul sigmoid prin *trunchiul sigmoidelor* (*truncus*

sigmoideae), care se împarte în trei ramuri şi partea superioară a rectului prin *artera rectală* (hemoroidală) *superioară* (*a. rectalis superior*).

— Artera suprarenală medie (*a. suprarenalis media*) este ram pereche direct din aortă, porneşte mai jos de trunchiul celiac posterior de pancreas, şi se îndreaptă în sus şi lateral spre glanda suprarenală.

— Arterele renale (să *renales*) (fig. 204) de regulă în număr de două, iau naştere la nivelul vertebrei L1-L2 din aorta abdominală, sub originea arterei mezenterice superioare.

Sunt situate retroperitoneal, au o direcţie oblică spre inferior, lateral şi posterior, cea stângă fiind mai scurtă decât cea dreaptă şi se termină la nivelul hilului renal, unde de obicei se ramifică în 5 ramuri terminale. De la *a. renalis* porneşte în sus spre porţiunea inferioară a glandei suprarenale *a. suprarenalis inferior*.

— Arterele testiculare (să *testiculares*) (fig. 204), la femei – *ovariene* (să *ovaricae*), pornesc de la aortă ceva mai jos de arterele renale şi coboară în bazin de-a lungul peretelui abdominal posterior. La bărbaţi aceste artere în componenţa cordonului spermatic pătrund prin canalul inghinal în scrot şi alimentează testiculele, iar la femei, rămân în bazinul mic, unde alimentează ovarele.

Ramurile terminale ale arterei abdominale (arterele bazinului)

Aorta abdominală se termină la nivelul vertebrei L4-L5, prin trei artere: artera sacrată medie şi două artere iliace comune (fig. 204).

— Artera sacrată medie (*a. sacralis mediana*), impară, constituie continuarea rudimentară a aortei (aorta caudală). Descinde pe linia mediană a feţei anterioare a ultimelor două vertebre lombare, sacrului şi coccisului, pe care le alimentează şi se termină cu ramurile sale în *glomus coccygeum*.

— Artera iliacă comună (primitivă) (*a. iliaca communis*) se bifurcă într-o ramură dreaptă şi alta stângă, voluminoase. Ele rezultă din bifurcarea aortei. Descind oblic în jos şi în afară până la nivelul articulaţiei sacro-iliace, unde se împart fiecare într-o arteră iliacă externă şi alta internă (hipogastrică).

— Artera iliacă externă (*a. iliaca externa*) ţine de la articulaţia sacroiliacă până la ligamentul inghinal unde devine arteră femurală. Are două ramuri colaterale: artera epigastrică inferioară, din care se desprind artera anastomotică (*r. pubicus*) cu artera obturatorie (arcada morţii) şi artera circumflexă iliacă profundă cu ramura

ascendentă (abdominală) şi ramura transversală (iliacă). *Artera epigastrică inferioară* (*a. epigastrica inferior*) se desprinde din artera iliacă externă, imediat deasupra ligamentului inghinal. Urcă oblic de-a lungul marginii mediale a inelului inghinal profund, apoi străbate fascia transversală. La sfârşit se împarte în numeroase ramuri, ce se anastomozează la nivelul umbilicului cu ramurile arterelor epigastrice superioare şi ale intercostalelor posterioare inferioare. *Artera circumflexă iliacă profundă* (*a. circumflexa ilium profunda*) se desprinde la acelaşi nivel cu cea precedentă, însă de la partea laterală a trunchiului *a. iliaca externa*, ce se îndreaptă lateral şi în sus, paralel, cu ligamentul inghinal, lângă *spina iliacă anterior superior* lansează un ram în masa *m. transverşi*, trece mai departe de-a lungul crestei ilionului înapoi şi irigă cu ramurile sale muşchiul iliac intern şi muşchii abdomenului.

Artera iliacă internă (*a. iliaca interna*) sau hipogastrică (fig. 205) este artera principală a bazinului, cu originea la nivelul articulaţiei sacroiliace. Are un traiect în jos şi înainte, până la nivelul marei incizuri sciatice. Ramurile extra-pelviene sunt: artera obturatorie, arterele fesiera superioară şi fesiera inferioară şi artera ruşinoasă internă.

Ramurile intrapelviene parietale sunt arterele iliolombară şi sacrată laterală.

Ramurile intrapelviene viscerale sunt arterele ombilicală, vezicală inferioară, rectală (hemoroidală) inferioară (la femeie se adaugă arterele uterină şi vaginală).

Ramurile parietale. *Artera ilio-lombară* (*a. iliolumbalis*) ia naştere de la trunchiul posterior al a. iliace interne în sus şi lateral şi după *m. psoas* pătrunde în fossa iliaca, unde prin ramura sa principală, *ramus iliacus*, anastomozează cu *a. circumflexa ilii profunda* din *a. iliaca externa*.

Artera sacrală laterală (*a. sacralis lateralis*) coboară lateral de găurile sacrale pelviene, vascularizând muşchii interni ai bazinului, respectiv – trecând transversal prin canalul sacral – şi unii din muşchii externi ai acestuia.

Artera obturatorie (*a. obturatoria*) străbate canalul obturator, dă un ram la articulaţia coxofemurală (care prin ligamentul rotund al capului femural asigură vascularizaţia acestuia), divizându-se apoi în multiple ramuri pentru muşchii adductori ai coapsei.

Artera fesieră superioară (*a. glutea superior*) (fig. 206), care ieşind prin *hiatus suprapiriformis* – între muşchii fesieri mijlociu şi mic şi se împarte în două ramuri (*ramus superior et inferior*), care irigă aceşti muşchi.

Artera fesieră inferioară (*a. glutea inferior*) (fig. 205, 206) trece prin *hiatus infrapiriformis*, distribuindu-se în special muşchiului fesier mare şi dând un ram subţire, care însoţeşte nervul sciatic mare (*a. comitans nervi ischiadici*).

Ramurile viscerale. Artera ombilico-vezicală (*a. umbilicalis*) (fig. 205), începe de la ramura anterioară a *a. iliace internae*, menţinând lumenul la adult numai pe un traiect foarte scurt – de la origine până la nivelul unde de la ea deviază *arterele vezicale superioare (*să *vesicales superioares*), restul ei până la ombilic se obliterează şi se transformă în *lig. umbilicale laterale*.

Artera vezicală inferioară (*a. vesicalis inferior*) începe de la trunchiul anterior al *a. iliacae* internae şi asigură vascularizaţia fundului vezicii urinare, prostata, veziculele seminale, vagina.

Artera uterină (*a. uterina*) ia naştere din trunchiul anterior al arterei iliace interne, fie izolat, fie printr-un trunchi comun cu artera ombilicală, la nivelul fosei ovariene, pătrunde în ligamentul larg, se îndreaptă spre colul şi corpul uterin.

Dă numeroase ramuri colaterale, dintre care sunt: ramuri peritoneale, uretrale, vezicale, *artera vaginală* (*a. vaginalis*), care se distribuie colului uterin şi porţiunii superioare a vaginei.

La irigarea arterială a uterului mai participă şi un ram din artera ovariană (provenită din a. aortă) şi artera ligamentului rotund.

Artera ruşinoasă internă (*a. pudenda interna*) (fig. 205, 206), iese din bazin prin hiatul infrapiriform, înconjoară spina sciatică şi pătrunde, prin orificiul sciatic mic, în fosa ischiorectală, unde se împarte în două ramuri terminale: *artera perineală* (*a. perinealis*) *şi artera penianã* (*a. penis seu clitoridis*), care vascularizează perineul, uretra, glandele vestibulare vaginale, penisul, clitorisul. Înainte de a se divide, artera mai dă şi 2 – 3 ramuri *rectale* (*hemoroidale*), *inferioare* sau anale ce alimentează rectul.

Artera rectală (hemoroidală) mijlocie (*a. rectalis media*), ram din artera iliacă internă (artera hipogastrică), se ramifică în partea mijlocie a peretelui rectului.

ARTERELE MEMBRELOR

Arterele membrelor superioare

Se desprind din arcul aortic fie direct prin artera subclavie stângă, fie indirect, prin trunchiul brahiocefalic arterial drept, din care se separă artera subclavie dreaptă (fig. 51).

Artera subclavie (*a. subclavia*). Se întinde de la origine până la marginea externă a primei coaste.

Artera formează un arc cu convexitatea orientată în sus, care ocoleşte domul pleural. Ea abandonează cutia toracică prin apertura superioară, se apropie de claviculă şi se situează în *sulcus a. subclaviae* de pe coasta I, incurbându-se peste ultima. Mai departe artera subclaviculară continuă în cavitatea axilară, unde, de la marginea externă a coastei I, capătă denumirea de *a. axillaris*. În calea sa artera subclavie trece împreună cu plexul nervos brahial (fig. 51) prin *spaţium interscalenum* şi de aceea i se disting trei porţiuni: prima, de la origine până la marginea medială a scalenului anterior; a doua, intrascalenică, situată înapoia muşchiului scalen anterior (*spaţium interscalenum*), a treia, extrascalenică, de la marginea laterală a scalenului anterior, arcuind peste prima coastă, până la marginea externă a acesteia.

Ramurile primei porţiuni a arterei subclavie

Artera vertebrală (*a. vertebralis*) (fig. 51) îşi are originea în artera subclaviculară, pătrunzând la nivelul procesului transvers al vertebrei C6 în canalul transvers şi, în continuare, în craniu, prin gaura occipitală, după ce străbate membrana occipitoatlantoidiană. La nivelul şanţului bulbo-pontin cele două artere se unesc pe linia mediană, formând *trunchiul bazilar* (*a. basilaris*).

Pe parcursul său artera vertebrală şi trunchiul bazilar emit ramuri mici spre măduva spinării (*rami spinales*), ramuri spre muşchii prevertebrali (*rami musculares*), *ramuri meningeale anterioare şi posterioare* (*rami meningei anterior et posterior*) spre dura mater din fosa posterioară a craniului şi ramuri mai mari, să *spinales anterior et posterior* – spre măduva spinării şi *artera cerebeloasă posterioară inferioară* (*a. cerebelli inferior posterior*), care se ramifică pe faţa inferioară a cerebelului.

Trunchiul bazilar (fig. 207). La marginea anterioară a punţii lui Varoli se împarte în două *artere cerebrale posterioare* (să celebri *posterioares*) (câte una de fiecare parte), care emit ramuri spre partea centrală a emisferelor şi lobul occipital. Având ca afluenţi *arterele*

comunicante posterioare (să *communicantes posterioares*) din *a. carotis* internă, care va fi descrisă mai jos; arterele cerebrale posterioare participă la formarea *poligonului lui Willis* (*circulus arteriosus celebri Willisii*). De la trunchiul bazilar pornesc ramuri mici spre puntea Varoli, prin *meatus acusticus internus* – în urechea internă, *a. labyrinthi* ş.a. *auditivă interna* (BNA) şi două ramuri spre cerebel: *a. cerebelli inferior anterior*, care irigă cu sânge arterial partea anterioară a suprafeţei inferioare a cerebelului şi *a. cerebelli superior*, care se ramifică pe suprafaţa lui superioară.

Artera toracică internă sau artera mamară internă (*a. toracica interna*) (fig. 51, 208) se desprinde de pe faţa inferioară a primei porţiuni a arterei subclavia, coboară înapoia primelor şase cartilaje costale la o distanţă de 1, 25 cm de marginea laterală a sternului. La nivelul celui de al şaselea spaţiu intercostal se divide în arterele *musculofrenică şi epigastrică superioară*. Pe parcurs dă *ramuri sternale* (*rr. sternales*) *şi ramuri intercostale anterioare* (*rr. intercostales anterioares*), ce se distribuie la primele şase spaţii intercostale, irigând muşchii intercostali şi mamela. *Artera musculofrenică* (*a. musculophrenica*) emite ramuri pentru spaţiile intercostale VII-IX, la pericard şi muşchii abdominali. *Artera epigastrică superioară* (*a. epigastrica superior*) intră în teaca dreptului abdominal, anastomozându-se cu artera epigastrică inferioară din iliaca externă. În calea sa a. toracica interna trimite ramuri spre formaţiunile anatomice vecine – ţesutul conjunctiv al mediastinului anterior, glanda timus, capătul inferior al traheii şi bronhii. Ramura cea mai lungă, *a. pericardiacophrenica*, care împreună cu *n. phrenicus* pleacă spre diafragm şi se distribuie pe parcurs în ramuri pentru pleură şi pericard.

Trunchiul tireocervical (*truncus thyrocervicalis*) (fig. 51), ram din *a. subclavia* care, după un scurt traiect ascendent, se împarte în 4 ramuri: *artera tiroidiană inferioară* (*a. thyroidea inferior*) care ajunsă la nivelul vertebrei C6 are raport cu nervul recurent şi ganglionul mijlociu al trunchiului simpatic cervical, pătrunzând apoi în polul inferior al glandei tiroide, dând ramuri pe parcurs la laringe, esofag şi trahee, care alimentează muşchii; *artera cervicală ascendentă* (*a. cervicalis ascendens*) spre muşchii cervicali în raport cu nervul frenic, anastomozându-se la nivelul vertebrei C2 cu artera cervicală profundă din trunchiul costo-cervical; *artera cervicală transversă superficială*

(*a. cervicalis superficialis*) spre muşchii şi ţesuturile gâtului şi *artera suprascapulară* (*a. suprascapularis*) – spre muşchii centurii scapulare.

Trunchiul costo-cervical (*truncus costocervicalis*) (fig. 51), ram din a. subclavie, are un traiect descendent şi oblic antero-posterior, mergând spre capătul posterior al coastei I, unde se împarte în *artera intercostală supremă* (*a. intercostalis suprema*) (din care se desprind primele 2 – 3 intercostale), pentru muşchii din spaţiile intercostale I-II şi *a. cervicală profundă* (*a. cervicalis profunda*) pentru musculatura cefei.

Artera transversă cervicală profundă (*a. transversa colli*) porneşte imediat după ce a. subclavie apare din *spaţium interscalenum* străpunge plexul brahial şi se împarte în ramus superficialis (pleacă pe suprafaţa *m. levator scapulae* şi *m. splenius*) şi *ramus profundus* (descinde de-a lungul marginii vertebrale a scapulei).

De la marginea anterioară a claviculei artera subclavie se continuă cu artera axilară.

Artera axilară (*a. axillaris*) se găseşte în axilă, unde are raporturi cu formaţiunile musculare ce constituie pereţii acestei regiuni, cu ramurile plexului brahial, cu vena axilară satelită şi ganglionii limfatici axilari.

În axilă prezintă raporturi: cu vena axilară (situată medial de arteră), cu fasciculele plexului brahial (iniţial situate lateral de arteră, mai jos luând-o la mijloc), cu muşchiul pectoral mare şi fascia clavipectorală (anterior, în prima porţiune), cu pectoralul mare şi mic (anterior, în a doua porţiune), din nou cu pectoralul mare şi fascia respectivă (anterior, în a treia porţiune). Pe parcurs emite următoarele ramuri mai importante (fig. 209):

Artera toracală superioară (*a. toracica superior*), care se ramifică în *subclavius*, ambii muşchi pectorali, *m. serratus anterior*, muşchii intercostali I-II şi glanda mamară.

A. acromiotoracală (*a. thoracoacromialis*) care perforează fascia clavipectorală, dând ramuri la muşchii pectorali, deltoid şi la acromion.

Artera toracală laterală (*a. toracica lateralis*) coboară oblic pe muşchiul marele dinţat, situat pe peretele lateral al toracelui, trimite ramuri spre muşchiul numit şi glanda mamară.

Artera subscapulară (*a.* subscapularis) imediat după emergenţă se divide în două ramuri: *a. circumflexa scapulae*, ce trece prin *foramen trilaterum*, irigând muşchii din regiunea scapulară; *a. thoracodorsalis*

(a doua ramură a subscapularei) este destinată muşchilor dorsal mare, marele rotund, subscapular.

Artera circumflexă anterioară a umărului (*a. circumflexa humeri anterior*), care arcuieşte în faţa colului chirurgical al humerusului, vascularizând muşchii învecinaţi şi articulaţia umărului.

Artera circumflexa posterioară a umărului (*a. circumflexa humeri posterior*) trece prin *foramen quadrilaterum*, sub muşchiul deltoid, vascularizând regiunea posterioară a umărului. Cele două artere circumflexe realizează împreună un sistem anastomotic numit „cercul arterial perihumeral".

Artera brahială (*a. brahialis*) (fig. 210). Continuă artera axilară de la marginea inferioară a pectoralului mare până la plica cotului, unde se bifurcă în cele două ramuri terminale, respectiv arterele ulnară şi radială. Artera brahială se situează superficial pe partea medială a braţului, pentru ca în porţiunea inferioară să treacă anterior, având pe traiectul său raporturi cu o serie de muşchi (tricepsul brahial, bicepsul brahial, coracobrahial şi brahial; cu nervul median, care o încrucişează dinspre lateral înspre medial şi cu nervul ulnar.

Imediat după originea sa emite *artera brahială profundă* (*a. profunda brachii*) care strecurându-se printre cele trei capete ale tricepsului brahial – se alătură nervului radial şi coboară împreună cu acesta în şanţul de torsiune situat pe faţa posterioară a humerusului (*sulcus n. radialis*), ce dă în calea sa o arteră care irigă osul humeral (*a. nutriţia's. diaphyseos humeri*) şi se descompune în *a. collateralis media* şi *a. collateralis radialis*, care vascularizează muşchiul triceps şi extremitatea proximală a muşchilor antebraţului. Participă la formarea *rete articulare cubiti* anastomozând cu *a. recurrens interossea* şi *a. recurrens radialis*.

Din flancul medial al arterei brahiale se desprind alte două colaterale mai mici (*a. collateralis ulnaris superior et inferior*) ce se îndreaptă spre regiunea cotului, anastomozând cu colateralele arterei brahiale profunde, respectiv cu ramurile recurente ale arterelor antebraţului (vezi în continuare). Aceste vase de calibru mic construiesc împreună „reţeaua arterială a cotului", aşternută în jurul articulaţiei respective.

Teritoriul de distribuţie a arterei este reprezentat şi de arterele ce merg spre loja anterioară a braţului (prin ramuri musculare directe).

Artera ulnară sau cubitală (*a. ulnaris*) (fig. 211). Este ramul terminal cel mai voluminos al arterei brahiale. În treimea proximală a antebraţului are o direcţie oblică, fiind acoperită de muşchii flexori cu originea pe epicondilul medial al humerusului. Coboară până la interstiţiul dintre muşchii flexor ulnar al carpului şi flexor superficial al degetelor, unde direcţia arterei devine longitudinală, păstrându-şi această poziţie până la încheietura mâinii. Trece apoi între porţiunile superficială şi profundă ale retinaculului flexorilor, pentru ca în regiunea palmară să dea un ram terminal superficial (mai voluminos), ce intră în alcătuirea arcadei palmare superficiale, şi un ram profund (*ramus palmaris profundus*), pentru arcada palmară profundă. Pe traiectul său prezintă raporturi strânse cu nervul ulnar (situat medial de arteră) şi cu cele două vene omonime, satelite. Emite următoarele colaterale:

Artera recurentă ulnară (*a. recurrens ulnaris*) (*ramus anterior et posterior*) care participă la alcătuirea reţelei articulare a cotului anastomozând eu să *collateralis ulnaris superior et inferior* de la artera brahială.

Artera interosoasă comună (*a. interossea communis*), un trunchi scurt ce se desprinde în profunzimea fosei cubitale, bifurcându-se apoi în două ramuri (*a. interossea anterior et posterior*), care coboară pe faţa anterioară şi posterioară a membranei interosoase a antebraţului participând la formarea *rete carpi dorsale*; imediat la începutul căii sale pe faţa anterioară *a. interossea anterior* trimite *a. comitans n. mediani* (care însoţeşte-*n. medianus*), să *nutriţiae seu diaphyseos radii et ulnae* – spre oasele antebraţului şi *rami musculares* – spre muşchii vecini; de la originea arterei interosoasă posterioară îşi ia începutul *a. interossea recurrens*, care participă la reţeaua arterială a cotului.

O serie de colaterale mici pentru muşchii învecinaţi şi ramuri carpiene, ce se distribuie pe faţa anterioară şi posterioară a carpului.

În regiunea palmară *a ulnaris* emite ramurile terminale, superficial şi profund, ce concură la formarea arcadelor palmare superficială şi profundă.

Artera radială (*a. radialis*) (fig. 211) este ramul de continuare directă a arterei brahiale. Ea începe de la 1 cm sub plica cotului prezentând în traiectul său trei porţiuni, respectiv: la antebraţ, de-a lungul marginii radiale a acestuia, a doua la încheietura mâinii şi a treia la nivelul mâinii.

Teritoriul de distribuire al arterei este reprezentat:

— Regiunea articulaţiei cotului, *de artera recurentă radială*;

— În jumătatea radială a lojii anterioare a antebraţului, de ramuri musculare directe;

— În regiunea carpiană, de ramurile carpiene anterioare şi posterioare ce se anastomozează cu ramurile corespunzătoare din artera cubitală, formând arcadele carpiene anterioară şi posterioară;

— În regiunea tenară şi pentru police şi index, de *ramuri volare superficiale* (*ramus volaris superficialis*), *artera pliului* (*a. princeps policis*), *artera volară a indexului* (*a. volaris indicis radialis*);

— În regiunea palmară şi digitală (în ansamblu), prin intermediul ramurilor arcadei palmare profunde, a cărei sursă principală o constituie, şi a ramurilor arcadei palmare superficiale, la edificarea căreia contribuie, în mai mică măsură, trimiţând un ram anastomotic de calibru mai mic.

Artera poate fi palaptă în cele două treimi inferioare, fiind situată imediat sub piele, între brahiostiloradial (lateral) şi flexorul radial al carpului (medial). Acesta este şi locul de elecţie pentru luarea pulsului periferic.

Vascularizaţia arterială a regiunii palmare şi digitale este furnizată în mare măsură de către arcadele palmare din care pleacă ramuri digitale.

a) *Arcada palmară superficială* (*arcus palmaris superficialis*) (fig. 212) este situată între aponevroza palmară superficială şi tendoanele flexorilor, fiind formată din anastomoza unor ramuri terminale ale arterelor ulnară şi radială, rolul predominant în constituirea ei revenind arterei ulnare. Din convexitatea acestei arcade se desprind: un ram care vascularizează marginea medială a indexului şi trei ramuri mai groase (să *digitales palmares communes*), care, la baza spaţiilor interdigitale se divid în câte două *artere digitale proprii* (să *digitales palmares proprii*) ce se întind de-a lungul marginilor degetelor III-V.

b) *Arcada palmară profundă* (*arcus palmaris profundus*) (fig. 213), aşezată între fascia palmară profundă şi planul interosos, este constituită de asemenea din ramurile terminale ale celor două artere antebrahiale, de astă dată rolul dominant revenind arterei radiale. Din convexitatea acestei arcade se separă patru *artere metacarpiene palmare* (să *metacarpeae palmares*), ce se desfăşoară în lungul

spaţiilor intermetacarpiene II-V, perforând apoi muşchii interosoşi pentru a contracta anastomoze cu corespondentele lor dorsale.

Pe faţa dorsală a mâinii distingem o reţea arterială mai puţin unitară (fig. 214), furnizată de *reţeaua carpiană dorsală* (*rete carpi dorsale*), din care pleacă *arterele metacarpiene dorsale* (*să metacarpeae dorsales*) şi – în continuarea lor – *arterele digitale dorsale* (să *digitales dorsales*).

Arterele membrelor inferioare

Vascularizaţia membrului inferior este asigurată de *arterele iliace comune* cu ramurile lor *arterele iliace externe şi interne* (*centura membrului inferior*) (vezi arterele bazinului) şi de *ramurile arterei femurale* (membrul inferior liber).

Artera femurală (*a. femuralis*) (fig. 215). Reprezintă continuarea arterei iliace externe, de la nivelul ligamentului inghinal până la unirea treimii mijlocii cu cea inferioară a coapsei, unde artera trece posterior printr-un orificiu al tendonului muşchiului adductor mare (hiatul adductorului), pentru a deveni arteră poplitee.

În drumul său, ea străbate regiunea inelului femural, formată, proximal, de către triunghiul lui Scarpa, iar mai distal, de canalul Hunter şi emite multe ramuri.

Imediat sub ligamentul inghinal emite: *a. epigastrica superficialis* şi *a. circumflexa ilium superficialis* (pentru peretele abdominal), respectiv să *pudendae externae* (la organele genitale externe).

Artera femurală profundă (*a. profunda femoris*), cel mai gros ram al arterei femurale se separă la 5 cm sub ligamentul inghinal, dirijându-se posterior şi lateral, coborând între muşchii adductor lung şi mare. Imediat sub locul de emergenţă emană două ramuri mai groase: *a. circumflexa femoris lateralis*, între extensorii coapsei şi *a. circumflexa femoris medialis*, ce se distribuie adductorilor şi flexorilor coapsei. Din segmentul inferior al arterei femurale profunde se detaşează *trei ramuri perforante* (să *perforantes*) care – străbătând etajat partea cărnoasă a adductorului mare – ajung între muşchii flexori ai coapsei.

Artera descendentă a genunchiului (*a. genus descendens*), detaşată din porţiunea arterei femurale cuprinsă în canalul adductorilor, perforează lama vastoaductorie, participând la formarea reţelei articulare a genunchiului.

Artera poplitee (*a. poplitea*) (fig. 216) reprezintă continuarea arterei femurale, întinzându-se de la *hiatus adductorius* până la inelul solearului, unde se bifurcă în ramurile sale terminale (artera tibială anterioară şi posterioară).

Din artera poplitee se desprind simetric câte două *ramuri ale articulaţiei genunchiului*, *superioare şi inferioare* (*a. genus superior medialis et lateralis*; *a. genus inferior medialis et lateralis*), respectiv un *ram impar* (*a. genus media*), ce concură la formarea reţelei anastomotice periarticulare a genunchiului (*rete articulares genus*).

*Arterele surale (*să *surales*) sunt două ramuri groase, care irigă muşchiul triceps sural.

Artera tibială anterioară (*a. tibialis anterior*) (fig. 217). Este una din cele două ramuri terminale ale arterei poplitee, situată la început în partea posterioară a gambei, pentru ca apoi să treacă printre cele două capete ale muşchiului tibial posterior, situându-se pe faţa anterioară a membranei interosoase.

Teritoriul de distribuire al arterei este dat de vasele ce merg spre regiunea articulaţiei genunchiului (prin *arterele recurente tibiale anterioare şi posterioare,* să *recurentes tibiales anterior et posterior*, ce concură la formarea reţelei periarticulare), regiunea anterioară a coapsei (prin ramuri directe trimise la toţi muşchii sus-menţionaţi cu care vine în raport), regiunile maleolare laterală şi medială (prin *arterele maleolare anterioare laterală şi medială*).

Artera pedioasă (*a. dorsalis pedis*) (fig. 217) continuă traiectul arterei tibiale anterioare, situându-se pe faţa dorsală a piciorului, între tendoanele lungului extensor ale halucelui şi extensorului comun al degetelor, dând în final, prima arteră metatarsiană plantară.

Pe parcurs emite:

Artera tarsiană laterală (*a. tarsea lateralis*) ce se îndreaptă spre baza metatarsianului V, anastomozând cu următoarea arteră;

Artera arcuată (*a. arcuata*) situată la baza metatarsienelor, dirijată oblic – lateral, emanând *arterele metatarsiene şi digitale dorsale (*să *metatarseae dorsales,* să *digitales dorsales*), respectiv ramuri care perforează spaţiile interosoase II-V (rr. perforantes).

Artera tibială posterioară (*a. tibialis posterior*) (fig. 290). Sub arcul solearului pătrunde între muşchii flexori superficiali şi profunzi ai gambei, fiind aplicată pe aceştia din urmă prin lama profundă a fasciei. Iniţial este solidară muşchiului tibial posterior, mai jos se

plasează între tendoanele flexorului lung al degetelor şi halucelui, ajungând astfel în canalul calcanean, unde se divide în ramurile terminale. Pe traiectul său prezintă raportul cu nervul tibial şi cu cele două vene satelite omonime. Din ea se desprind:

Artera peronieră (*a. peronea*), imediat sub origine dirijându-se lateral şi coborând între flexorul lung al halucelui şi fibula, până la maleola laterală. Pe parcurs emană ramuri musculare, de nutriţie pentru fibulă, maleolare laterale şi calcaneane;

Ramuri maleolare mediale (*rr. malleolares mediales*), înainte de intrarea în canalul calcanean, care – împreună cu cele provenite din tibiala anterioară – contribuie la edificarea reţelelor maleolare şi calcaneară.

Arterele plantare

Rezultă prin bifurcarea arterei tibiale posterioare în canalul calcanean (fig. 218), care este mărginit de faţa medială a calcaneului şi retinaculele flexorilor.

Artera plantară medială (*a. plantaris medialis*), slab dezvoltată, se ataşează de abductorul halucelui, dând o ramură superficială pentru muşchii tenarieni şi una profundă (ramus profundus), care va participa la alcătuirea arcului plantar.

Artera plantară laterală (*a. plantaris lateralis*), mult mai voluminoasă decât prima, trece oblic între flexorul scurt al degetelor şi pătratul plantei, arcuieşte apoi înainte şi medial, pătrunzând din ce în ce mai adânc în loja mijlocie a tălpii. Ultima sa porţiune, culcată pe muşchii interosoşi plantari, primeşte ramurile perforante ale arterei arcuate, formând cu acestea (şi cu ramul profund al plantarei mediale) *arcul plantar* (*arcus plantaris*). Din convexitatea arcului se desprind patru *artere metatarsiene* (să *metatarseae plantares*) şi – în continuarea lor – tot atâtea *artere digitale plantare comune* (*să digitales plantares communes*), generând fiecare, la baza degetelor, câte două *artere digitale plantare proprii* (să *digitales plantares propria e*).

Arterele extremităţii cefalice

La nivelul extremităţii cefalice arterele vin din *arcul aortic*, fie direct, în jumătatea stângă, prin *carotida comună*, fie indirect, în jumătatea dreaptă, prin *trunchiul brahiocefalic*, care se bifurcă în *carotida comună* şi *subclavia* de aceiaşi parte (fig. 219).

Artera carotidă comună (*a. carotis communis*). Ca rezultat al

dispoziţiei mai sus-amintite, va avea originea, în stânga, în mediastinul superior, şi în dreapta, mai aproape de baza gâtului.

În partea sa superioară, artera carotidă comună prezintă o dilataţie, denumită *sinusul carotic*.

La marginea superioară a cartilajului tiroid, artera carotidă comună se bifurcă în carotida externă şi carotida internă, dispuse invers faţă de denumirea lor (carotida externă fiind plasată medial şi anterior) (fig. 220). La acest nivel se găseşte *glomul carotidian* (*glomus caroticum*), o zonă reflexogenă foarte importantă, în legătură cu modificaţiile chimismului sangvin.

Artera carotidă externă (*a. carotis externa*) (fig. 70, 71, 219, 220) este dispusă antero-medial, dând numeroase ramuri la nivelul feţei şi gâtului.

Pe traiectul său ascendent străbate trigonul carotic, regiunea submandibulară şi loja glandei parotide, unde se împarte în ramurile sale terminale. Pe parcurs emite 7 colaterale şi două ramuri terminale, ce se distribuie organelor gâtului, feţei şi calvariei.

Ramurile colaterale sunt împărţite în 3 grupe:

— Ramuri anterioare: tiroidiana superioară, linguală şi facială;

— Ramuri posterioare: sternocleidomastoidiană, occipitala şi auriculara posterioară;

— Ramuri ascendente: faringiana ascendentă.

— Artera tiroidiană superioară (*a. thyroidea superior*) (fig. 70, 71, 219, 220) are un traiect descendent şi medial îndreptându-se spre polul superior al glandei tiroide unde se împarte în 3 ramuri (anterioară, posterioară şi medială).

Pe parcursul său, din această arteră se desprind 4 ramuri, dintre care cea importantă este *a. laringiană superioară* (*a. laryngea superior*), care – împreună cu nervul laringeu superior – perforează membrana tirohioidiană şi vascularizează etajul supraglotic al laringelui, dând ramuri şi pentru muşchii subhioidieni. Înainte de a pătrunde în laringe, din a. laringiană superioară se desprinde artera cricotiroidiană care, împreună cu ramura externă a nervului laringeu superior, perforează membrana cricotiroidiană şi vascularizează etajul infraglotic.

— Artera linguală (*a. lingualis*) (fig. 70, 71, 72) este sinuoasă, având un scurt traiect ascendent, după care descrie o curbă cu concavitatea în jos spre cornul mare al osului hioid, pentru a deveni

din nou ascendentă şi antero-internă, pătrunzând spre limbă, unde se termină prin artera lingual profundă. Pe parcurs ea străbate două regiuni, unde poate fi descoperită şi ligaturată hirurgical în caz de hemoragii:

— Trigonul lui Pirogov, delimitat superior de nervul hipoglos, anterior de marginea posterioară a muşchiului milohioidian şi inferior de tendonul intermediar al digastricului.

— Triunghiul lui Beclard, delimitat superior şi anterior de pântecele posterior al muşchiului digastric, inferior de cornul mare a osului hioid, posterior de marginea posterioară a muşchiului hioglos.

Această arteră dă următoarele ramuri: artera suprahioidiană, o ramură sublinguală şi ramura dorsală a limbii.

— Artera facială (*a. facialis*) (fig. 70, 71, 72, 74) are, de asemenea, un traiect sinuos şi i se descriu două porţiuni: cervicală şi facială.

În porţiunea cervicală are un traiect ascendent, îndreptându-se spre faţa medială a glandei submandibulare, dând o ramură pentru aceasta. După ce ocoleşte polul superior al glandei, dă *artera palatină ascendentă* (*a. palatina ascendens*) (fig. 76), din care se desprinde *a. tonsilară* pentru amigdalele palatine.

În continuare, ocoleşte marginea inferioară a mandibulei şi dă *artera submentală*. La acest nivel, pe marginea anterioară a muşchiului maseter, se pot palpa pulsaţiile arterei faciale.

În porţiunea facială, din arteră se desprind cele *2 artere labiale* (*a. labialis superior et inferior*). Se termină în unghiul intern al orbitei, unde ia numele de *a. angularis*, anastomozându-se cu o *ramură a arterei oftalmice* din carotida internă.

Rezultă deci, că prin intermediul arterei faciale se realizează legătura între arterele carotidă externă şi internă.

— Artera sternocleidomastoidea (*a. sternocleidomastoidea*) (fig. 70), printr-un traiect oblic postero-inferior, pătrunde pe faţa internă a muşchiului sternocleidomastoidian după ce a încrucişat nervul hipoglos.

— Artera occipitală (*a. occipitalis*) (fig. 220), după un scurt traiect ascendent (pe faţa internă a pântecelui posterior al digastricului), devine orizontală şi emite ramuri la muşchii învecinaţi şi la pielea regiunii occipitale.

— Artera auriculară posterioară (*a. auricularis posterior*) (fig.

74) dă ramuri terminale pentru pavilionul urechii şi artera stilomastoidiană, din care se separă o ramură pentru muşchiul scăriţei.

— Artera faringiană ascendentă (*a. pharyngea ascendens*) merge lateral de faringe, dând ramuri musculare şi faringiene, după care pătrunde în craniu fie prin orificiul condilian anterior, fie prin gaura jugulară, luând denumirea de *a. meningee posterioară* pentru porţiunea posterioară a meningelui.

— Ramurile terminale ale arterei carotide externe sunt arterele temporală superficială şi maxilară internă.

— Artera temporală superficială (*a. temporalis superficialis*) (fig. 75), după un traiect supero-extern prin glanda parotidă, devine superficială, trece înaintea articulaţiei temporomandibulare, ajungând în regiunea temporală (deasupra arcadei zigomatice) unde se divide în ramuri terminale. Pe parcursul său dă *artera transversală a feţei* (*a. transversa faciei*) (fig. 75), o ramură frontală şi una parietală.

— A. maxilară (*a. maxillaris*) (fig. 221, 222), cu un traiect foarte sinuos, este o arteră profundă ce traversează regiunea zigomatică prin „butoniera retrocondiliană" şi după ce pătrunde în gaura sfenopalatină, ia denumirea de *artera sfenopalatină* (*a. sphenopalatina*).

Pentru a simplifica studierea ramurilor acestei artere, trunchiul ei scurt este subdivizat în trei segmente: primul ocoleşte colul mandibulei, al doilea este situat în *fossa infratemporalis* pe suprafaţa *m. pterigoideus lateralis*, al treilea pătrunde în *fossa pterygopalatina*.

Ramurile segmentului întâi pornesc în sus spre conductul auditiv extern, în cavitatea timpanică – *a. timpanica anterioară* (*a. tympanica anterior*), în care pătrund prin fissura petrotympanica; spre dura mater din fosa craniană medie – *a. meningea media* (voluminoasă, pătrunde în cavitatea craniană prin *foramen spinosum*, vascularizând dura mater; şi în jos spre dinţii inferiori, *a. alveolaris inferior*. Înainte de a trece în canalul mandibulei, artera alveolară inferioară trimite *r. mylohioideus* pentru muşchiul omonim, iar în canal vascularizează cu ramurile sale dinţii inferiori (*rami dentales*), spaţiile interalveolare (*rami interalveolares*) şi gingiile (*rami gingivales*), apoi apare din el prin *foramen mentale*, cu denumirea de *a. mentalis*, care se ramifică în tegumentul şi muşchii din regiunea mentonieră.

Ramurile segmentului al doilea pleacă spre toţi muşchii masticatori şi muşchiul buccinator, primind denumirea muşchiului

respectiv cât şi spre mucoasa sinusului maxilar şi molarii superiori – *sa*. *alveolares superioares* posterioares.

Ramurile segmentului al treilea: 1) *a*. *infraorbitalis* porneşte de la *a*. *maxilaris* în fosa pterigopalatină, intră prin *fissura orbitalis inferior* în cavitatea orbitei, iar apoi prin *canalis infraorbitalis* apare pe faţa anterioară a maxilei şi trimite ramuri spre pleoapa inferioară, sacul lacrimal şi în jos spre buza superioară şi obraz. Aici ea anastomozează cu ramurile arterei faciale şi în cazurile când torentul circulator în trunchiul *a*. *maxillaris* devine dificil, sângele poate pătrunde în bazinul ei prin *a*. *facialis*. Aflându-se în orbită, *a*. *infraorbitalis* dă naştere la ramuri pentru *m*. *rectus inferior* şi *m*. *obliquus inferior*, iar trecând prin canalul infraorbital realizează vascularizaţia dinţilor incisivi şi canin (să *alveolares superioares*) şi mucoasei *sinus maxillaris*; 2) *a*. *palatina descendens* (fig. 222) trimite o ramură (*a*. *canalis pterygoidei*) care trece prin canalul vidian apoi spre fornixul faringelui şi trompa lui Eustachio, iar trunchiul principal descinde prin *canalis pterygopalatinus*, unde se împarte în *a*. *palatina major* (fig. 77) (iese prin *foramen palatinum majus* şi se ramifică în palatul dur) şi să *palatinae minores* (trec prin *foramina palatina minora* spre palatul moale); 3) *a*. *sphenopalatina* pătrunde prin orificiul omonim în cavitatea nasului, lansând ramuri peretelui ei lateral (să *nasales posterioares laterales*) şi septului nazal (*a*. septi *nasalis* posterior) (fig. 78).

Artera carotidă internă (*a*. *carotis interna*) (fig. 220) este plasată iniţial lateral faţă de carotida externă. Are un traiect ascendent, pătrunde în cavitatea craniană prin canalul carotic; la nivelul gâtului nu dă ramuri.

Artera carotidă internă descrie, în trecerea ei prin stâncă (*pars pietrosa*), o curbă în unghi drept, apoi se îndreaptă şi urcă pe flancul corpului osului sfenoid, trece prin sinusul cavernos, descrie o ultimă cotitură şi străbate dura mater şi arahnoidea; medial de procesul clinoid anterior ea se află în spaţiul subarahnoidian.

Înainte de a se împărţi în ramurile ei terminale (*artera cerebrală anterioară* şi *cerebrală mijlocie* sau silviană) carotida internă dă naştere ramurilor *caroticotimpanice* (*rr*. *caroticotympatici*), ramurile subţiri, care prin peretele posterior al *canalis caroticus* pătrund în cavitatea timpanică, apoi dă naştere *arterei oftalmice*, ramură colaterlă situată inferior şi medial de procesul clinoid anterior.

Artera oftalmică se îndreaptă anterior, trece prin canalul optic, situându-se inferior şi lateral faţă de nervul optic. Străbate din nou dura mater la ieşirea din canal, pătrunde în cavitatea orbitară şi înconjoară faţa internă, apoi faţa superioară a nervului optic. Ea părăseşte conul muşchilor drepţi şi merge de-a lungul marginii inferioare a muşchiului oblic superior. Se termină în unghiul intern al orbitei, formează anastomoză cu ramura arterei faciale, *artera angulară*.

Ramuri. În traiectul său artera oftalmică dă numeroase colaterale.

1. Ramuri optice:

— *Artera centrală a retinei* (*a. centralis retinae*) pătrunde în nervul optic la 1 cm posterior de bulbul ocular;

— Numeroase *artere ciliare*, care se ramifică în coroidă (ciliare scurte posterioare şi ciliare lungi posterioare) şi în iris (ciliare anterioare).

2. Ramuri pentru anexele bulbului ocular:

— *Artera lacrimală* (*a. lacrimalis*) merge de-a lungul unghiului supero-extern al orbitei şi vascularizează glanda lacrimală şi tegumentele vecine;

— *Artera supraorbitală* (*a. supraorbitalis*), simetrică şi medială de artera lacrimală, iese prin gaura supraorbitară şi se termină în regiunea frunţii;

— *Artera musculară inferioară* vascularizează muşchiul drept inferior, muşchiul drept lateral şi muşchiul oblic inferior;

— *Artera musculară superioară* vascularizează muşchiul drept superior, muşchiul drept medial, muşchiul ridicător al pleoapei superioare şi muşchiul oblic superior;

— Cele două *artere etmoidale anterioară* (*a. ethmoidalis anterior*) şi *posterioară* (*a. ethmoidalis posterior*) trec prin găurile etmoidale, străbătând lama ciuruită a etmoidului şi ajung în fosele nazale. Cea posterioară poate să vascularizeze numai dura mater care acoperă lamina cribrosa;

— Cele două *artere palpebrale* (să *palpebrales*) superioară şi inferioară;

— *Artera supratrohleară* (frontală internă) ajunge în tegumentul frunţii;

— O parte din pleoape este vascularizată de artera facială.

Artera cerebrală anterioară (*a. celebri anterior*) (fig. 207), ramură terminală a arterei carotide interne, merge anterior şi medial spre scizura interhemisferică, deasupra nervului optic şi, prin *artera comunicantă anterioară* (*a. communicans anterior*), se uneşte cu cea de partea opusă. În continuare, înconjoară genunchiul corpului calos şi apoi trece pe faţa internă a hemisferei respective, emiţând următoarele ramuri:

— *Artera pericaloasă* înconjoară corpul calos şi se termină prin artera pericaloasă posterioară;

— Artera care irigă corpul calos;

— Sistemul arterial corticosubcortical format din: arterele frontale inferioare, arterele frontale interne anterioare, arterele frontale mijlocii, arterele frontale interne posterioare şi arterele parietale interne (arterele paracentrale, precuneene şi parietooccipitale).

Prin aceste ramuri se asigură vascularizaţia:

— Feţei interne a hemisferei de la extremitatea anterioară a lobului frontal şi până la scizura parieto-occipitală;

— Porţiunii superioare a feţei externe a hemisferelor, zona ocupată de lobul frontal, în care se află primele două girusuri frontale şi o treime a girusului frontal ascendent;

— Porţiuni orbitale de pe faţa inferioară a lobului frontal.

— *Artera cerebrală mijlocie sau silviană* (*a. celebri media*), arteră terminală a arterei carotide interne, cu direcţie laterală, încrucişează spaţiul perforat anterior şi pătrunde în iscizura silviană.

Din această arteră se desprind:

— Artera insulară;

— Artera orbito-frontală sau orbitară inferioară;

— Artera temporală anterioară care merge la girurile temporale Tlşi T2;

— Trunchiul comun al arterelor ascendente format din 4 ramuri, care uneori pot să aibă emergenţa separată: artera pentru girul celei de a treia frontală (artera frontală ascendentă), artera şanţului rolandic (artera rolandică), artera parietală ascendentă sau a şanţului retrorolandic, pentru partea anterioară a lobului parietal şi artera şanţului prerolandic;

— Artera parietală posterioară, pentru partea posterioară a lobului parietal;

— Artera temporală mijlocie;

— Artera temporală posterioară sau artera principală a afaziei Wernicke, ce merge la partea posterioară a girurilor Tlşi T2.

— *Arterele conoidiene anterioare* ale arterei carotide interne se termină în dispicătura lui Bichat, traversând plexurile conoide laterale până la apropierea găurii lui Monro. Dau ramuri pentru vilozităţile plexurilor conoide şi pentru pereţii ventriculului lateral.

— *Artera comunicantă posterioară*, prin arterele centrale mijlocii sau arterele peretelui inferior al ventriculului mijlociu irigă diferitele părţi ale podelei ventriculare (chiasma, tuber cinereum, tuberculii mamilari), tracturile optice şi partea infero-internă a treimii anterioare a talamusului.

Venele

Venele sunt vasele care colectează sângele de la nivelul patului capilar (periferic) şi îl transportă la inimă.

Formate din trei tunici similare cu cele ale arterelor, se deosebesc de acestea prin următoarele caractere:

1 – peretele venelor este mult mai subţire, lumenul lor fiind semnificativ mai larg decât a arterelor;

2 – peretele venos este mai puţin bine structuralizat (decât cel arterial), adventicea fiind tunica predominantă; această adventice bine dezvoltată este bogată în fibre colagene şi conţine, în unele cazuri, şi fibre musculare, toate aceste structuri având o dispoziţie longitudinală;

3 – media este slab reprezentată, săracă în fibre musculare şi elastice, cu predominanta celor colagene; limitantele elastice lipsesc sau sunt slab dezvoltate;

4 – intima are structura celei arteriale, însă stratul subendotelial este practic sau în mod real absent;

5 – deşi structura histologică variază nu numai de la o venă la alta, dar chiar şi de-a lungul diferitelor niveluri ale aceluiaşi vas, există o constanţă a participării proporţionale ale celor trei tunici în constituirea peretelui: intima – 5%, media – 15% şi adventicea – 8%.

Valvulele venoase. Valvulele venoase sunt formate din cute membranoase ale intimei, de formă semilunară, respectiv, de cupă, asemănătoare cu cuiburile de rândunică. Ele pot fi simetrice, duble sau unice. Caracterizează în special venele membrelor inferioare, având rolul de a fragmenta coloana de sânge şi de a împiedica refluxul

acesteia. Histologic sunt formate dintr-un strat central lamelar de natură fibroelastică, căptuşit de celule endoteliale, la baza lor se găsesc câteva fibre musculare.

Venele se află şi ele sub control nervos; la nivelul lor se găsesc plexuri similare cu cele arteriale.

Ele sunt structuri mult mai bine vascularizate decât arterele, deoarece au atât capilare sangvine cât şi limfatice.

Drenajul venos se realizează prin sistemul celor două vene cave, superioară şi inferioară.

Sistemul cav superior

Vena cavă superioară (*vena cava superior*) este trunchiul colector, care formează o parte din marea circulaţie, duce sângele venos de la jumătatea superioară a corpului – cap, gât, membrele superioare şi pereţii toracelui (fig. 223).

Originea sa se află înapoia articulaţiei primei coaste drepte cu sternul, de-a lungul sternului, la nivelul vertebrei a II-a toracală prin reunirea *trunchiurilor venoase brahiocefalice*, *drept şi stâng*, fiecare la rândul său se formează prin confluerea *v*. *subclaviae* şi *v*. *jugularis internae*: cel drept aproape vertical, cel stâng foarte oblic în jos şi la dreapta.

— Vena brahiocefalică dreaptă (*v*. *brahiocephalica dextra*) se formează din: *vv*. *bronchiales*, *cervicalis profunda*, *intercostalis suprema*, *jugularis interna dextra*, *mediastinales*, *oesophageae*, *pericardiacae*, pericardiaco-phrenice, *plexus venosus suboccipitalis*, *v*. *subclavia dextra*, *toracicae internae*, *tracheales*, *thymicae*, *thyroidea inferior*, *vertebralis*, *vertebralis accesoria*. Drenează sângele venos de la jumătatea dreaptă a capului şi gâtului, de la bulbul rahidian, măduva spinării, de la centura şi partea liberă a membrului superior, de la timus, pericard, diafragmă, bronhii, trahee, laringe, esofag, glanda tiroidă, plexurile venoase vertebrale din regiunea carvicală, cutia toracică (parţial), glanda mamară, muşchii profunzi ai gâtului, de la peretele anterior al abdomenului.

— Vena brahiocefalică stângă (*v*. *brachiocephalica sinistra*) se formează din: *vv*. *bronchiales*, *cervicalis profunda*, *intercostalis superior sinistra*; *intercostalis suprema*, *jugularis interna sinistra*, *mediastinales*, *esophageae*, *pericardiacae*, *pericardiaco-phrenicae*, *pl*. *venosus suboccipitalis*, *pl*. *thyreoideus impar*, *v*. *subclavia sinistra*, *vv*. *toracicaeint*., *tracheales*, *thymicae*, *v*. *thyroidea inf*., *vertebralis*.

Colectează sângele venos de la partea stângă a capului şi gâtului, de la bulbul rahidian şi măduva spinării, de la partea stângă a centurii şi părţii libere a membrului superior, de la laringe, trahee, esofag, glanda tiroidă, timusul, pericard, ţesutul adipos şi ganglionii limfatici ai mediastinului anterior, diafragmei, glanda mamară, piele şi muşchii dintre patru spaţii intercostale superioare, muşchii profunzi ai gâtului, părţii anterioare a cavităţii toracice şi abdominale.

Traiectul venei cave superioare este aproape vertical şi se termină în peretele superior al atriului drept, printr-un orificiu fără valvule. În porţiunea iniţială a venei cave superioare se varsă dinspre dreapta vena azigos.

În sistemul cav superior drenează venele extremităţii cefalice, venele membrului superior şi vena azigos.

În ceea ce priveşte traiectul venelor, ele sunt satelite arterelor, cu excepţia venei faciale, ce merge la o oarecare distanţă înapoia arterei, apropiindu-se de arteră numai în dreptul marginii inferioare a mandibulei.

Venele extremităţii cefalice

Pentru o mai bună sistematizare, venele capului şi gâtului pot fi diferenţiate după cum urmează (fig. 224).

I. Vena jugulară internă (*v. jugularis interna*) se formează în interiorul craniului prin confluenţa sângelui venos al sinusurilor durei mater. Părăseşte craniul prin gaura jugulară împreună cu nervii IX, X, XI, merge vertical în jos, în afară şi înăuntru. Străbătând regiunea retrostiloidiană şi trigonul carotic în componenţa unui fascicul vasculo-nervos cu artera carotidă şi cu nervul vag, pentru a se termina înapoia extremităţii interne a claviculei, unde se uneşte cu vena subclavia. Mai sus de unirea cu vena subclavie se dilată formând bulbul inferior al venei jugulare interne (*bulbus inferior venae jugularis*).

În ea se varsă următorii afluenţi (*confluens sinuum*).

Sinusurile (fig. 224)

Sinusurile venoase ale durei mater (*sinus durae matris*) sunt dispuse între foiţele durei şi căptuşite cu endoteliu, având pe secţiune transversală, forma apropiată de aceea a unui triunghi. Hemoragia din aceste formaţiuni este foarte gravă, întrucât presiunea venoasă locală are o valoare destul de ridicată.

Sinusurile venoase pot să fie împărţite în două grupe: grupul superior posterior şi grupul antero-inferior.

1. Grupul supero-posterior este constituit din următoarele sinusuri.

a. Sinusul sagital superior (*sinus sagittalis superior*) cu originea din *foramen caecum*, fiind dispus pe marginea superioară a coasei creierului (*falx celebri*) şi se termină în apropierea protuberanţei occipitale interne, unde se uneşte cu sinusul transvers (*sinus transversus*) formând confluenţa sinusurilor. La origine în dreptul apofizei *crista gali*, primeşte sângele venos al cavităţilor nazale prin intermediul *venelor emisare* şi apoi, în continuare, surse tributare, de la *venele cerebrale superioare*, fact ce face ca dimensiunile sale să crească progresiv antero-posterior. Uneori sinusul poate fi dublu, prezentând proeminenţe laterale, numite lacune, care conţin granulaţii arahnoidiene.

b. Sinusul sagital inferior (*sinus sagitalis inferior*) este situat la nivelul marginii inferioare a coasei creierului şi, de asemenea, îşi măreşte dimensiunile prin sursele tributare. Se varsă posterior *în sinusul drept*.

c. Sinusul drept (*sinus rectus*) trece printr-o cută a durei – la unirea dintre coasa creierului şi cortul cerebelului –, la protuberanţa occipitală internă şi se varsă în sinusul transvers, după ce primeşte marea venă cerebrală, care colectează sângele din interiorul creierului. Deseori se constată existenţa unei confluenţe între sinusul sagital şi cel drept.

d. Sinusul transvers (*sinus transversus*), dublu, este cel mai voluminos şi este dispus pe marginea externă a cortului cerebelului, de-a lungul şanţului transvers al osului occipital. El reprezintă continuarea sinusului sagital superior şi a sinusului drept. La nivelul şanţului sigmoidian se recurbează înainte şi în jos pentru a se continua cu *sinusul sigmoidian*. Primeşte sânge de la *sinusurile pietroase superioare*, *emisarele mastoidiene* şi *condiloidiene*, *venele cerebrale inferioare*, *venele cerebeloase*, *venele diploe*, şi *venele cerebrale occipitale*.

e. Sinusul sigmoid (*sinus sigmoideus*), situat în şanţul omonim se deschide în *bulbul superior al venei jugulare interne*. În el se varsă venele temporale.

f. Sinusul occipital (*sinus occipitalis*) provine din confluenţa, la nivelul *foramen magnum*, a micilor vene de la acest nivel; treptat creşte în volum şi se aşază pe marginea inferioară a coasei cerebelului,

îndreptându-se spre osul occipital vărsându-se în confluenţa sinusurilor.

2. Grupul antero-inferior este format din următoarele sinusuri:

a. Sinusul cavernos (*sinus cavernosus*) – dublu, situat pe ambele părţi ale corpului osului sfenoid, pe laturile şeii turceşti. Are o structură reticulară, avându-şi originea la nivelul fisurii orbitale superioare, prin vasele tributare ale venei oftalmice superioare şi câteva mici vene cerebrale. Între cele două sinusuri trec, în direcţie transversală, *sinusul intercavernos anterior* şi cel *posterior*, formând împreună un inel – *sinusul circular* (*sinus circularis*) – în care se varsă, pe lângă venele oftalmice amintite şi sinusul sfenoparietal, pietros inferior şi pietros superior (care reuneşte sinusul cavernos cu cel transvers). Medial de el trece artera carotidă internă, înconjurată de plexul carotidian şi de numeroase vene. Lateral pe arteră se află nervii oculomotor, trohlear, oftalmic şi maxilar. Lezarea la acest nivel a arterei carotide poate determina formarea unui anevrism artero-venos. Prezenţa unei infecţii a aripii nasului, buzei superioare sau unghiului intern al ochiului este foarte periculoasă, întrucât poate provoca o tromboflebită a sinusului cavernos de o gravitate deosebită (mortală înainte de era antibioticelor).

b. Sinusurile intercavernoase anterioare şi posterioare constituie sinusul circular, expus mai înainte.

c. Sinusul pietros superior (*sinus pietrosus superior*) leagă sinusul cavernos cu sinusul transvers şi se află pe marginea cortului cerebelului.

d. Sinusul pietros inferior (*sinus pietrosus inferior*) începe la nivelul sinusului cavernos, trece prin *foramen jugulare* şi se termină în vena jugulară internă.

e. Plexul bazilar este dispus la nivelul regiunii bazilare a occipitalului, fiind format din venele care comunică cu cele două sinusuri pietroase inferioare. Drenează sângele venos în plexul vertebral anterior.

Venele diploice şi venele emisare (fig. 224) (anastomoze venoase endo-exocraniene)

Venele diploice. În substanţa spongioasă a oaselor craniene plate – diploë, se formează canale diploice (*canales diploici*). Aceste canale sunt tapetate în interior cu un strat de endoteliu şi se numesc vene diploice (*vv. diploicae*).

Se disting următoarele vene diploice:

— Vena diploică frontală (*v. diploica frontalis*) drenează sângele venos din substanţa spongioasă (*diploë*) a osului frontal şi se varsă în sinus sagital superior şi în venele regiunii frunţii: *vv. supratrochleares et vv. supraorbitales*;

— Vena diploică occipitală (*v. emissaria ocepitalis*) colectează sângele venos din substanţa spongioasă a solzului osului occipital, se varsă în *sinus transversus sau confluens sinuum* şi prin intermediul *emissaria occipitalis* transportă sângele în *v. occipitalis*.

— Vena diploică oftalmică (*v. diploica ophtalmica*) drenează sângele din substanţa spongioasă a oaselor craniene ce formează orbita şi se varsă în v. ophthalmică superioară.

— Vena diploică temporală anterioară (*v. diploica temporalis anterior*) colectează sângele venos de la substanţa spongioasă (*diploë*) a oaselor temporale şi parietale, se varsă în *v. temporalis profunda* sau în *sinus sphenoparietalis*.

— Vena diploică temporală mijlocie (*v. diploica temporalis media*) colectează sângele de la substanţa spongioasă (*diploë*) a osului temporal şi se varsă în *sinus pietrosus superior*.

— Vena diploică temporală posterioară (*v. diploica temporalis posterior*) colectează sângele de la substanţa spongioasă (*diploë*) a osului temporal, care se varsă prin *emissarium mastoideum* în vena auriculară posterioară sau în *sinus transversus*.

Venele emisare. Sinusurile venoase comunică şi cu venele exterioare ale craniului prin aşa numitele vene emisare, *v. emissaria*, ce es prin orificiile din oasele craniului (*foramen parietale*, *foramen mastoideum*, *canalis condylaris*).

— Vena emisară condiliană posterioară (*v. emissaria condylaris posterior*), anastomozează (prin *foramen's. canalis condiloideus*) *sinus sigmoideus* şi *sinus transversus* cu *plexus venoşi vertebrales externi* (*anterior et posterior*).

— Vena emisară mastoidiană (*v. emissaria mastoidea*) anastomozează (prin intermediul *foramen mastoideum* a osului temporal) *sinus sigmoideus* şi *sinus transversus* cu *v. occipitalis* sau cu *v. auricularis posterior*, sau cu originea *v. jugularis externa*.

— Vena emisară occipitală (*v. emissaria occipitalis*) anastomozează *confluens sinuum* sau *sinus transversus* (*dexter sau sinister*) cu *vv. occipitales*.

— Vena emisară parietală (*v. emissaria parietalis*) anastomozează (prin *foramen parietale*) *sinus sagitalis superior* cu venele regiunii temporale – ramuri ale venei temporale superficiale.

— Vena emisară condiliană anterioară (*v. emissaria condylaris anterior*) anastomozează plexul venos vertebral anterior cu bulbus superior *v. jugularis* internă, *sinus pietrosus inferior* prin plexul venos *canalis* (*nervi*) *hypoglossi*.

— Vena emisară a găurii rupte (*v. emissaria foraminis laceri*) se varsă în anastomozele ale *sinus cavernosus* şi *plexus pterygoideus* prin *foramen lacerum*.

— Vena emisară a orificiului oval (v. emissaria foraminis ovalis) uneşte sinus cavernosus cu *plexus pterygoideus* prin *foramen ovale* (uneori prin *foramen rotundum*) a osului sfenoidal.

Un rol similar în formarea anastomozelor între diferite niveluri a formaţiunilor venoase o îndeplinesc plexurile venoase ale canalului hipoglos, găurii ovale, canalului carotic.

Venele globului ocular şi orbitei

— Vena oftalmică superioară (*v. ophthalmica superior*) începe în unghiul intern al orbitei şi se anastomozează cu vena facială, deci o infecţie a feţei va putea fi transmisă sinusului cavernos în care se varsă vena oftalmică. Ea este satelita arterei omonime şi drenează venele din jumătatea superioară a orbitei.

— Vena centrală a retinei (*v. centralis retinae*), foarte subţire, se poate vărsa în una din venele oftalmice sau poate să întâlnească direct sinusul cavernos, deoarece toate aceste vene străbat fisura sfenoidală (*fissura orbitalis superior*), în partea sa lărgită (în afara inelului tendinos comun) şi se termină în partea anterioară a sinusului cavernos.

— Vena oftalmică inferioară (*v. ophthalmica inferior*) începe în unghiul inferior şi medial al orbitei, adună sângele din muşchii drept şi oblic inferior, din sacul lacrimal şi pleoape şi-l varsă în vena oftalmică superioară sau direct în sinusul cavernos.

Venele feţei

1. Vena facială comună (*v. facialis communis*) reprezintă un trunchi destul de gros, dar scurt, care trece pe sub în *stylohyoideus* şi *m. sternocleidomastoideus* şi se varsă în *v. jugularis interna*. La rândul său, *v. facialis communis* se formează prin confluerea a doua vene: *v. facialis* şi *v. retromandibularis*.

Vena facială (*v. facialis*) (fig. 224) corespunde ramificărilor *a. facialis* şi *a. transversae faciei*. Primind venele din regiunea frontală (*vv. supraorbitales et vv. supratrochleares*) şi numindu-se lângă unghiul intern al orbitei *v. angularis*, se anastomozează cu vena oftalmică superioară şi pe urmă coboară în jos şi lateral spre marginea inferioară a mandibulei. Fiind situată posterior de *a. facialis*, vena facială coboară sub fascie pe suprafaţa laterală a glandei submandibulare, oblic în urmă, primeşte *vv. submentalis* şi palatina externa şi mai jos de unghiul mandibulei confluează cu *v. retromandibularis*. În vena facială se varsă:

— *Venele palpebrale superioare* (*vv. palpebrales superioares*), care transportă sângele venos de la pleoapele superioare;

— *Venele nazale externe* (*vv. nasales externae*), care drenează sângele de la nasul extern;

— *Venele palpebrale inferioare* (*vv. palpebrales inferioares*) care colectează sângele de la pleoapele inferioare;

— *Vena labială superioară* (*v. labialis superior*), transportă sângele de la buză superioară;

— *Venele labiale inferioare* (*vv. labiales inferioares*) drenează sângele venos de la buza inferioară.

— *Vena profundă a feţei* (*v. faciei profunda*) colectează sângele venos de la mucoasa şi pereţii sinusului maxilar, şi de la apofiza alveolară a maxilei prin venele alveolare superioare (*vv. alveolares superioares*), care formează un plex venos destul de pronunţat, ce drenează sângele de la maxilă, anastomozând cu plexul venos pterigoidian;

— *Ramurile parotidiene* (*rr. parotidei*), care drenează glanda parotidă;

— *Vena palatină* (*v. palatina*) colectează sângele venos din regiunea palatină;

— *Vena submentală* (*v. submentalis*) se formează din venele mentoniere, se îndreaptă posterior peste muşchiul milohioidian împreună cu artera omonimă şi se varsă în vena facială în locul unde ultima se îndoaie peste baza mandibulei.

Vena facială se uneşte cu plexul venos pterigoid pe o cale mai scurtă prin *„vena anastomotică”* (*v. anastomotica facialis*). Comunicând între venele superficiale şi cele profunde ale regiunii faciale, vena anastomotică poate deveni o cale de propagare a agenţilor patogeni şi de-aceea are importanţă practică.

Vena retromandibulară (*v. retromandibularis*) (fig.224), pereche, se formează prin unirea venelor temporale superficiale şi mijlocie (*vv. temporales superficiales et v. temporalis media*), care trec între muşchiul temporal superficial şi aponevroza temporală drenând sângele venos din regiunea temporală. Mai inferior în v. retromandibularis se varsă un trunchi destul de gros, care transportă sângele din *plexus pterygoideus* (un plex venos, situat între *mm. pterygoidei*), pe urmă vena retromandibulară, străpungând împreună cu artera carotidă externă masa glandei parotide, îşi face apariţia în fosa retromandibulară şi mai jos de unghiul mandibulei confluează cu *v. facialis*. Anastomozează cu vena jugulară externă. Afluenţii venei retromandibulare sunt:

— *Venele auriculare anterioare* (*vv. auriculares anterioares*) drenează sângele venos de la partea anterioară a urechii externe şi conductul auditiv extern;

— *Venele parotide* (*vv. parotideae*) se formează din venele glandei parotide;

— *Venele articulare* (temporomandibulare), (*vv. temporomandibulares*) se încep din plexurile venoase ce înconjoară articulaţia temporomandibulară;

— *Venele timpanice* (*vv. tympanicae*) colectează sângele venos din cavitatea timpanică;

— *Vena stilomastoidiană* (*v. stylomostoidea*) drenează sângele din zona ramificării arterei omonime şi se anastomozează cu venele meningiene mijlocii;

— *Vena transversală a feţei* (*v. transversa faciei*) colectează sângele venos din partea infero-laterală a feţei;

— *Venele maxilare* (*vv. maxillares*), de obicei două, coincid aşezării originii arterei omonime. Se formează din plexus venosus pterygoideus care colectează sângele venos din partea mijlocie a durei materprin intermediul *vv. meningeae mediae*, de la fosa temporală – prin intermediul *vv. temporales profundae*, de la canalul pterigoidian – prin intermediul *v. canalis pterygoidei*, de la muşchii masticatoriprin *vv. massetericae*, de la mandibulă – prin *v. alveolaris inferior*, de la plexurile venoase din jurul orificiilor ovale şi rotunde, din regiunea palpebrală inferioară, sacul lacrimal, regiunea buzei superioare, nasului şi obrazului, precum şi pielea care le acoperă.

2. Venele faringiene (*vv. pharyngeae superior et inferior*)

drenează sângele venos din faringe şi afluează direct în *v*. *jugularis* internă, şi mai puţin se varsă în *v*. *facialis communis* sau în plexul venos pterigoidian.

3. Venele linguale (vv. linguales se varsă fie direct în vena jugulară internă, fie prin intermediul trunchiului tireo-linguo-facial.

4. Venele tiroidiene superioare (*vv*. *thyroideae superioares*) drenează sângele venos din regiunea superioară a glandei tiroide şi laringelui.

5. Venele tiroidiene mijlocii (*vv*. *thyroideae mediae*) pornesc de la marginea laterală a glandei tiroide şi se varsă în *v*. *jugularis interna*.

6. Vena sternocleidomastoidiană (*v*. *sternocleidomastoidea*), care transportă sângele venos de la muşchiul omonim;

7. Vena laringiană superioară (*v*. *laryngea superior*), care colectează sângele de la laringe;

8. Vena canalului cochlear (*v*. *canaliculi cochleae*), drenează sângele de la melcul osos şi membranos.

II. Vena jugulară externă (*v*. *jugularis externa*) este voluminoasă şi superficial situată. Adună sângele de la nivelul regiunilor superficiale şi profunde ale feţei şi o parte din regiunile gâtului, prin două ramuri de origine: vena temporală superficială şi vena maxilară internă (cu plexurile pterigoidiene). Se întinde de la nivelul gonionului, unde se continuă ascendent cu vena retromandibulară, şi până la jumătatea marginii posterioare a claviculei, la mică distanţă a unghiului venos al lui Pirogov, format de jugulara internă şi subclavie.

Vena jugulară externă prezintă două valvule, una în partea mijlocie şi alta la terminare, peretele său fiind aderent la fascia cervicală.

Acest fapt are o mare importanţă clinică întrucât permite instalarea perfuziilor chiar în cazurile de stare gravă de şoc hipovolemic, când presiunea arterială este prăbuşită şi aproape toate venele superficiale sunt colabate.

Primeşte următoarele ramuri colaterale: vena auriculară posterioară, venele occipitale superficiale, ramuri cervicale subcutanate, venele scapulare superioare şi posterioare.

III. Vena jugulară anterioară (*v*. *jugularis anterior*) adună o parte din sângele regiunii anterioare a gâtului. Se formează în regiunea suprahioidiană, are un traiect descendent, mergând în afara liniei mediane a gâtului. Străbate fascia cervicală superficială şi medie, se

anastomozează cu cea de partea opusă constituind arcada venoasă subhioidiană (ce poate fi lezată în cazul traheotomiei) şi se varsă în vena subclavie.

IV. Vena jugulară posterioară (*v. jugularis posterior*), situată profund în regiunea nucală, se anastomozează cu cea de partea opusă şi se varsă în trunchiul brahiocefalic.

V. Vena vertebrală (*v. vertebralis*) este constituită din plexul venos extrarahidian posterior (ce se continuă cu confluentul occipitovertebral), plexurile intrarahidiene, emisarele mastoidiene, venele condiliene posterioare. Se varsă în trunchiul brahiocefalic venos, după ce se anastomozează cu ramuri din jugulară posterioară.

Plexurile venoase vertebrale

Venele coloanei vertebrale formează plexuri, care sunt următoarere:

1) Plexurile venoase vertebrale externe (*plexus venoşi vertebrales externi*), localizate pe feţele anterioară şi posterioară a coloanei vertebrale.

a) Plexurile venoase vertebrale externe anterioare (*plexus venosus vertebrales externi anterioares*), colectează sângele din porţiunile anterioară ale corpurilor vertebrale, ligamentul longitudinal anterior şi muşchii adiacenţi (profunzi ai gâtului).

b) Plexurile venoase vertebrale externe posterioare (*plexus venoşi vertebrales externi posterioares*), sunt localizate pe faţa posterioară a arcurilor şi ligamentele galbene, apofizele transversale şi spinoase; ele drenează muşchii profunzi, pielea spatelui, vertebrele şi articulaţiile lor.

2. Plexurile venoase vertebrale interne (*plexus venoşi vertebrales interni*), se află în interiorul canalului rahidian, pe faţa internă a pereţilor ei osoşi, între aceasta şi pahimeningele rahidian, unde constituie două plexuri longitudinale:

a) Plexul venos vertebral intern anterior (*plexus venosus vertebralis internus anterior*);

b) Plexul venos vertebral intern posterior (*plexus venosus vertebralis internus posterior*).

Plexul anterior e format din vene cu un diametru mai mare, iar cel posterior constă din vene mai mici. Aceste plexuri se întind de la nivelul marei găuri occipitale până la extremitatea inferioară a canalului sacral.

Plexurile venoase anterior şi posterior se leagă prin anastomoze transversale aflate la nivelul fiecărei vertebre sub aspect de inele venoase. La fel se unesc plexurile venos vertebral intern posterior cu plexul vertebral extern posterior şi intern anterior cu extern anterior. Plexurile menţionate colectează sângele de la vertebrele şi ligamentele interne şi la nivelul marei găuri occipitale se unesc cu sinusul occipital şi plexul bazilar.

Inconstante sunt venele tiroidiene inferioare care, anastomozindu-se între ele, formează două trunchiuri principale ce se varsă în trunchiul brahiocefalic venos stâng.

Venele membrului superior (fig. 225)

Venele membrului superior se împart în două grupuri, superficial şi profund, anastomozându-se unele cu altele. Venele superficiale se găsesc imediat sub piele, deasupra fasciei superficiale; venele profunde întovărăşesc arterele şi sunt numai duble faţă de acestea.

1. Venele superficiale ale membrului superior sunt: cefalica, bazilica şi antebrahiala mediană, cu tributarele lor.

Venele digitale dorsale (*vv. digitales dorsales*) merg de-a lungul laturilor degetelor, unindu-se între ele prin ramuri comunicante oblice.

Venele digitale palmare (*vv. digitales volares*) se unesc cu venele digitale dorsale prin venele intercapitulare.

Vena cefalică (*v. cephalica*) începe în partea radială a reţelei venoase dorsale a mâinii şi înconjoară, în sus, marginea laterală a antebraţului. Ea dă vena cubitală mediană, care primeşte un ram comunicant din venele profunde ale antebraţului. Vena cefalică urcă apoi pe faţa anterioară a cotului. Pătrunzând în groapa infraclaviculară (*triunghiul deltopectoral*), străbate fascia clavipectorală, încrucişează artera axilară şi se termină în vena axilară, chiar sub claviculă.

Vena cefalică accesorie iese dintr-un mic plex tributar de pe dosul antebraţului, sau de pe partea cubitală (ulnară) a reţelei venoase dorsale şi se uneşte cu cefalica, sub cot.

Vena bazilică (*v. basilica*) începe în partea cubitală a reţelei venoase a mâinii. Se uneşte cu vena intermediară bazilică, ce duce apoi în sus, de-a lungul marginii mediale a bicepsului, urcând pe partea medială a arterei brahiale şi se continuă înainte, ca venă axilară.

Vena mediană a antebraţului (*v. mediana anebrachii*) drenează

plexul venos de pe faţa palmară a mâinii.

2. Venele profunde urmează traiectul arterelor şi alcătuiesc venele lor satelite, fiind perechi.

Arcadele palmare superficială şi profundă sunt întovărăşite fiecare de câte o pereche de vene satelite, care alcătuiesc, respectiv, arcadele palmare venoase superficială şi profundă.

Venele profunde ale antebraţului sunt satelite ale arterelor radială şi cubitală.

Venele brahiale sunt aşezate pe laturile arterei brahiale şi primesc tributare care corespund ramurilor acestei artere.

Vena axilară (*v*. *axillaris*) începe la marginea inferioară a muşchiului rotund mare, continuă vena bazilică şi se termină la marginea externă a primei coaste, unde se continuă cu vena subclaviculară.

Vena subclaviculară (*v*. *subclavia*), care este continuarea venei axilare, se întinde de la marginea externă a primei coaste la marginea medială a scalenului anterior, unde se uneşte cu vena jugulară internă pentru a forma vena brahiocefalică.

Tributarele ei sunt vena jugulară externă, uneori vena jugulară anterioară, alteori un mic ram care urcă înaintea claviculei, din vena cefalică.

La unghiul de unire cu vena jugulară internă, vena subclaviculară stângă primeşte canalul toracic, iar vena subclaviculară dreaptă primeşte duetul limfatic drept (marea venă limfatică).

Este important de cunoscut situaţia venei, deoarece este fixată la formaţiunile vecine prin retinacule şi ea nu se colabează în cazuri grave de colaps (şoc hipovolemic), putând astfel servi pentru puncţii şi practicarea perfuziilor.

Sistemul azigos

Marea venă azigos îşi are originea în cavitatea toracică, la nivelul spaţiului XI intercostal drept prin unirea a doua ramuri de origine, respectiv unul extern, format din vena lombară ascendentă dreaptă şi vena a XII-a intercostală şi unul intern, inconstant format fie de pe faţa venei cave inferioare, fie din vena renală dreaptă (mai rar).

În torace vena azigos urcă pe faţa anterioară a coloanei vertebrale, la dreapta liniei mediane, până la nivelul T4, unde formează o curbură anterioară deasupra pediculului pulmonar drept şi se deschide prin crosa sa, la nivelul peretelui posterior al venei cave

superioare.

Crosa azigos trece deasupra bronhiei şi arterei pulmonare drepte şi sub limfonodulii laterotraheali drepţi, fiind cuprinsă între pleura dreaptă, lateral de esofag, trahee şi nervul vag drept, situate medial.

Vena azigos primeşte vena bronhială dreaptă posterioară, venele esofagiene şi pericardice, venele intercostale, vena intercostală superioară dreaptă şi vena mică azigos (hemiazigos) care coboară pe marginea stângă a coloanei vertebrale, în afara aortei, până la coasta a VII-a unde se curbează la dreapta, trece posterior de aortă, canalul toracic şi se termină în vena azigos; colectează sânge de la nivelul primelor 6 – 7 artere intercostale, de obicei, şi de la vena bronhială posterioară stângă). Primele două vene intercostale se pot vărsa şi în trunchiul venos brahiocefalic.

Sistemul cav inferior

Vena cavă inferioară (*v*. *cava inferior*) duce spre inimă sângele venos din membrele inferioare, micul bazin şi abdomen, fiind satelită aortei.

Are originea prin unirea celor două vene iliace primitive (comune), dreaptă şi stângă, la nivelul discului intervertebral dintre vertebra a patra şi a cincea lombară, de unde urcă vertical, pe partea dreaptă a coloanei vertebrale şi, ajungând în dreptul primei vertebre lombare, se inflectează uşor spre dreapta şi îşi sapă un şanţ pe faţa posterioară a ficatului. Străbate diafragma, intră în cavitatea toracică, străbate pericardul şi se deschide în atriul drept.

În vena cavă inferioară se deschid venele *diafragmatice inferioare* (*vv*. *phrenicae inferioares*), *venele lombare* (*vv*. *lumbales*), *venele suprarenale* (*vv*. *suprarenales*), *venele genitale* (*v*. *spermatica interna* sau *v*. *ovarica*), *venele renale* (*vv*. *renales*), *venele suprahepatice* (*vv*. *hepaticae*) (fig. 204).

De asemenea, tot în vena cavă inferioară drenează sistemul venei portaie, aducând sângele din viscerele abdomino-pelviene străbate ficatul şi se continuă cu venele hepatice, ce se varsă în vena cavă inferioară.

Vena portă (*v*. *portaie*) (fig. 226) colectează sângele venos din pereţii canalului digestiv, începând de la stomac şi până la porţiunea superioară a rectului, precum şi de la vezica biliară, pancreas şi splină. Ia naştere prin trei rădăcini venoase principale, care ca şi ramurile lor

sunt, în general, satelite ale arterelor omonime:

— *Vena mezenterică inferioară* (*v. mesenterica inferior*), care drenează colonul stâng; ea se varsă în *vena splenică* (*v. lienalis*) formând un confluent venos; aceasta se unește cu *vena mezenterică superioară* (*v. mesenterica superior*), care drenează intestinul subțire, pancreasul, colonul drept; este continuată, cu direcția înspre ficat, de *vena portă*.

Aceste trei vene se unesc la nivelul celei de a doua vertebre lombare, înapoia colului pancreasului, pentru a constitui trunchiul venei porte.

Vena portă urcă spre hilul ficatului, unde se termină bifurcându-se (vezi pag.).

Trunchiul port mai primește: *vena coronară gastrică* (vena gastrică stângă), *vena pilorică* și *vena pancreaticoduodenală superioară dreaptă*.

Ramura sa dreaptă mai primește cele două vene cistice, iar ramura stângă este în legătură cu două vene obliterate, canalul lui Aranzii și vena ombilicală a ligamentului rotund.

Există anastomoze portocave și cava-cave care se dezvoltă în caz de obstrucție portală. Se disting:

1. Anastomozele exocardiotuberozitare. Venele polului superior al stomacului se anastomozează cu venele esofagiene, care se varsă în *v. azygos* și *v. hemiazygos* și mai departe în *v. cava superior*.

2. Anastomozele ombilicale. În regiunea ombilicului, anastomozează cu afluenții lor venele paraombilicale, care trec în masa *lig. teres hepatis* spre vena portă, *v. epigastrica superior* din sistemul *v. cava superior* (*v. toracica* internă, *v. brachiocephalica* și *v. epigastrica inferior* din sistemul *v. cava inferior* (*v. iliaca externa*, *v. iliaca communis*).

3. Anastomozele rectale. Se realizează prin unirea venelor hemoroidale superioare, afluenți ai mezentericii inferioare, cu venele hemoroidale mijlocii și inferioare, dependente de sistemul cav inferior.

4. Anastomozele peritoneoparietale. Sunt venele lui Retzius, anastomoza portorenală și venele ligamentare ale ficatului.

5. Anastomozele portohepatice sunt foarte rare.

6. În regiunea lombară, ramurile originale ale venelor porțiunilor mezoperitoneale ale intestinului gros (din sistemul venei porte) anastomozează cu *vv. lumbales parietales* (din sistemul *v. cava*

inferior).

7. Pe peretele posterior al cavităţii abdominale există o anastomoză cava – cavă între ramurile originale ale *vv*. *lumbales* (din sistemul *v*. *cava inferior*) unite prin *v*. *lumbalis ascendens*, pară, care participă la originea *vv*. *azygos et hemiazygos* (din sistemul *v*. *cava inferior*).

În afară de vena portă hepatică există vene porte accesorii, situate în grosimea ligamentelor peritoneale, care leagă circulaţia viscerelor intraabdominale – îndeosebi a stomacului, veziculei biliare, ficatului – cu cea a peretelui abdominal şi a bolţii diafragmatice.

Dintre ele citǎm: venele ligamentului fălciform; venele ligamentului triunghiular stâng; venele ligamentului rotund; venele cistice; venele parabiliare, ce realizează o veritabilă arcadă de-a lungul căii biliare.

Venele hepatice (*vv*. *hepaticae*), se varsă în vena cavă inferioară, sunt formate din două grupe: venele principale (dreaptă, mediană şi stângă) şi accesorii (posterioare), ce ajung la faţa posterioară a ficatului pe marginile venei cave.

Venele membrului inferior

Venele membrului inferior sunt dispuse în două sisteme: un sistem superficial, sau subcutanate, şi altul profund, satelit arterelor (fig. 227).

1. Venele superficiale ale membrului inferior. Dispozitivul venos superficial, sau epifascial, prezintă mari variaţii şi la nivelul membrului inferior. În mod schematic, putem considera că la nivelul piciorului, se formează 2 reţele venoase, una pe faţa plantară şi alta pe faţa dorsală a piciorului (*rete venosum dorsale pedis*), ce confluează în două vene marginale, laterală şi medială.

Vena marginală medială se continuă pe faţa medială a gambei (paralel cu marginea medială a tibiei, iar apoi pe faţa medială a coapsei. Ea primeşte numeroase tributare regionale şi contractă anastomoze cu reţeaua profundă pentru a se vărsa, la nivelul bazei triunghiului lui Scarpa, în vena femurală (joncţiunea safenofemurală), alcătuind crosa safenă. În prealabil a primit şi afluenţi venoşi din regiunea inferioară a abdomenului (*v*. *epigastrica superficialis*, *v*. *circumflexa ilium superficialis et vv*. *pudendae externae*). Fiind cea mai lungă venă din organism, este numită vena safenă mare (*v*. *saphena magna*).

Pe parcursul său prezintă anastomoze cu vena marginală laterală prin aşa-numitele vene comunicante (*rr. communicantes*), plasate la nivelul maleolei tibiale, sub genunchi şi deasupra, fiecare având 1 – 3 valvule dirijante.

În ceea ce priveşte *vena marginală laterală*, ea se continuă pe faţa posterioară a gambei, primind tributare din această regiune şi se varsă în vena poplitee (joncţiunea safenopoplitee), unde se află întotdeauna o valvulă cardinală. Ea formează, la nivelul gambei, vena safenă externă (*v. saphena parva*).

2. Venele profunde ale extremităţii inferioare merg alături cu arterele şi ramurile lor; au numeroase valvule.

Venele digitale plantare (*vv. digitales plantares*) ies din plexurile de pe feţele plantare ale degetelor şi, după ce trimit comunicaţii spre venele digitale dorsale, se unesc pentru a forma patru *vene metatarsiene plantare* (*vv. metatarseae plantares*); acestea se duc îndărăt în spaţiile metatarsiene, pentru a forma *arcada venoasă plantară profundă*, care se află în tovărăşia arcadei arteriale plantare. Din arcada venoasă plantară profundă, merg venele plantare medială şi laterală îndărăt, lângă arterele corespunzătoare şi se unesc îndărătul maleolei mediale pentru a forma venele tibiale posterioare.

Venele tibiale posterioare (*vv. tibiales posterioares*) întovărăşesc artera tibială posterioară şi se unesc cu venele peroniere.

Venele tibiale anterioare (*vv. tibiales anterioares*) continuă în sus venele satelite ale arterei pedioase, şi se unesc cu venele tibiale posterioare, pentru a forma vena poplitee.

Vena poplitee (*v. poplitea*), formată din unirea venelor tibiale anterioare şi posterioare, urcă prin groapa poplitee, spre inelul aductorului mare, unde devine vena femurală.

Vena femurală (*v. femuralis*) întăvărăşeşte artera femurală, începând la nivelul aductorului mare şi terminându-se la nivelul ligamentului inghinal (arcadei crurale), unde devine vena iliacă externă. Ea primeşte numeroase tributare musculare; cam la 4 cm sub ligamentul inghinal, *vena femurală profundă* (*v. profunda femoris*); ceva mai sus, safena mare; venele circumflexe femurale laterale şi mediale. O valvulă se află la extremitatea superioară a venei femurale, iar o altă deasupra deschiderii femuralei profunde.

Vena femurală profundă primeşte tributare care corespund ramurilor musculare şi perforante ale arterei; stabileşte comunicaţii cu

vena poplitee, în jos şi cu vena fesieră inferioară, în sus.

Circulaţia sângelui la făt (fig. 228)

Fătul primeşte de la mamă substanţele nutritive şi oxigenul necesar pentru viaţă prin vasele placentei. Aceasta se dezvoltă din tunica mucoasă a uterului şi vasele sangvine ale membranelor fetale. În placentă vasele uterului nu comunică cu vasele fătului, însă prin pereţii lor se produce un intens schimb de substanţe între făt şi organismul mamei.

Placenta este legată de făt cu ajutorul *cordonului ombilical*, în componenţa căruia se află două *artere ombilicale* (ramurile arterelor iliace interne ale fătului) şi o *venă ombilicală*. Aceste vase trec din cordon în corpul fătului prin orificiul din peretele său abdominal anterior (inelul ombilical). Prin artere sângele ajunge de la făt la placentă, aici primeşte substanţe nutritive, oxigen şi devine arterial, iar apoi se întoarce la făt prin vena ombilicală (fig. 228). Aceasta vine la ficatul fătului şi se împarte în două ramuri. Una din ele se varsă direct în vena cavă inferioară (canalul venos Aranzii). Cealaltă ramură trece prin hilul ficatului şi se ramifică în ţesuturile sale în capilare. De aici sângele matern împreună cu sângele venos din vena portă a fătului se varsă în vena cavă inferioară. În aceasta, prin urmare, sângele nu este arterial, ci amestecat. În atriul drept acest sânge se amestecă a doua oară cu cel venos, care vine aici din vena cavă superioară. O parte a sângelui din atriul drept nimereşte în ventriculul drept, iar apoi în artera pulmonară. Cealaltă parte, mai mare, pătrunde prin orificiul oval în atriul stâng, unde se amestecă cu o cantitate mică de sânge venos din venele pulmonare. Din atriul stâng sângele este împins în ventriculul stâng, iar de acolo în aortă şi se împarte prin albia marii circulaţii, legată prin arterele ombilicale cu placenta. După ce de la aortă pleacă artere spre cap şi membrele superioare, în ea se varsă *canalul arterial* (canalul Botallo). Prin el sângele, nimerit din ventriculul drept în artera pulmonară, se scurge aproape tot în aortă, iar la plămânii ce nu funcţionează ajunge doar o cantitate mică. Aşa dar, ambii ventriculi pompează sângele în marea circulaţie şi de-acea pereţii lor au grosime aproape egală.

În toate arterele fătului circulă sânge amestecat, însă capul şi partea superioară a trunchiului, în special în prima jumătate a dezvoltării intrauterine, primesc sânge ceva mai puţin amestecat decât celelalte părţi ale corpului. Aceasta favorizează o mai bună şi mai

energică dezvoltare a creierului.

Capilarele.

Sistemul capilar se găseşte interpus între artere şi vene.

Capilarele sunt reprezentate de conducte sau canale foarte fine şi înguste, cu un diametru între 6 şi 30 microni. Capilarele cele mai mici (mai înguste) permit trecerea numai a hematiilor (dispuse individual sau în coloană unică – şir indian) şi a plasmei. Aceste structuri sunt ubicvitare, prezente în toate organele şi ţesuturile, la care nivel constituie reţele de formă şi mărimi variate în funcţie de caracterele morfofuncţionale ale organelor şi ţesuturilor (dreptunghiulare în muşchi, poligonale în plămâni etc).

Capilarele sunt primele structuri vasculare care apar în făloşi ontogeneză, ele fiind prezente la toate animalele şi persistă în decursul întregii vieţi. Ele au o mare capacitate de regenerare, sunt structuri plastice şi, în unele condiţii, prin organizarea unei medii, ele se transformă în artere sau vene.

Structura capilarelor este adaptată pentru realizarea condiţiilor optime necesare schimbărilor active dintre sânge şi ţesuturi.

Structura histologică a capilarelor. Capilarele, ca unităţi morfofuncţionale, sunt alcătuite din peretele capilar şi din ţesutul pericapilar. Peretele este format din endoteliu şi din membrană bazală între care se delimitează un spaţiu „subendotelial" (cu o lărgime de 100 – 150 A).

Endoteliul este reprezentat printr-un epiteliu simplu pavimentos.

Membrana bazală a capilarelor este alcătuită din cele două componente, lama bazală mucopolizaharidică, amorfă şi fin fibrilară, şi lama reticulară, impregnabilă cu nitrat de argint. În grosimea componentei musculopolizaharide se găsesc pericitele, astăzi considerate celule nediferenţiate, capabile de a se diferenţia în decursul regenerării vaselor.

Membrana bazală capilară are un rol mecanic de suport şi se opune dilatărilor excesive. Ea reprezintă, în acelaşi timp, şi o membrană selectivă pentru apă şi moleculele mici (cu un diametru sub 50 Å). Este o structură dinamică cu multiple posibilităţi adaptative. Structuralitatea şi integritatea sa morfofuncţională este determinată şi condiţionată de numeroşi factori umorali, enzimatici şi neuroendocrini.

Spaţiul subendotelial, situat între endoteliu şi membrana bazală, este ocupat de un material amorf şi conţine, pe de o parte, microvilii celulelor entoteliale, iar pe de altă parte, prelungirile histiocitelor pericapilare.

Ţesutul conjunctiv pericapilar este reprezentat de fibre colagene şi de reticulină, care constituie un suport capilarului şi de celule: fibrocite şi histiocite. Histiocitele sunt elementele pericapilare cele mai numeroase, iar prelungirile lor citoplasmatice străbat peretele pericapilar şi plutesc în lumenul acestuia, prezentând o activitate proprie de pinocitoză şi fagocitoză.

Clasificarea capilarelor. Principalele tipuri de capilare. În mod uzual, capilarele sunt clasificate în capilare sangvine, limfatice şi sinusoidale.

1. *Capilarele sangvine* sunt, la rândul lor, de două tipuri: arteriovenoase sau vase preferenţiale şi capilare sangvine „adevărate".

A. *Capilarele arteriovenoase* (sau vase preferenţiale) reprezintă calea directă de legătură dintre arteriole şi venule. De-a lungul peretelui lor se găsesc celule musculare netede, izolate sau dispuse în mici insule şi sunt inervate, având o capacitate proprie de vasoconstricţie. Se consideră că prin aceste vase preferenţiale sau capilare arteriovenoase se realizează circulaţia în condiţii normale; în cazuri de suprasolicitări sau în condiţii patologice, ele drenează o parte din sânge în capilarele adevărate.

B. *Capilarele sangvine adevărate* sunt lipsite atât de elemente musculate cât şi de o inervaţie proprie. Iau naştere din arteriole şi din porţiunea arterială a canalelor preferenţiale şi se varsă în segmentul venos al acestor canale ca şi în venule. Ele prezintă numeroase anastomoze, alcătuind o reţea vastă, numită „patul capilar".

În marea majoritate a cazurilor capilarele sangvine sunt situate între o arteră şi o venă. Când aceste capilare se întrerup între două vase de acelaşi tip ele constituie aşa-numitele reţele admirabile, care pot fi arteriale (glomerulul renal) şi venoase (ficatul).

2. *Capilarele sinusoidale* reprezintă un tip particular de vase capilare, ele fiind localizate în organele activ metabolice. Acest tip de capilar este adaptat pentru o circulaţie lentă, ceea ce favorizează schimburile dintre sânge şi ţesuturi, şi asigură un contact intim între aceste două elemente. Au un traiect neregulat, anfractuos, diametrul lor mediu este de 20 microni (deşi adesea chiar şi mai mare), la nivelul

lor circulaţia poate fi atât de lentă încât dă impresia de stagnare; există teritorii în care circulaţia este absentă din aceste capilare, capilarele sinusoidale goale colabând. În mod caracteristic, sunt căptuşite de celule reticuloendoteliale, iar peretele lor este discontinuu.

Capilarele sinusoidale pot fi sangvine (ficat, splină, măduvă osoasă, unele glande endocrine) şi limfatice (limfonoduli).

Circulaţia capilară. Circulaţia la nivelul canalelor preferenţiale (capilare arteriovenoase) este de tip activ, în timp ce la nivelul capilarelor adevărate este de tip pasiv, ea reprezentând, în mod esenţial, reflectarea presiunii hidrostatice din vasele proximale şi distale. În repaus, canalele preferenţiale sunt contractate, iar în activitate dilatate, şi în acest fel se realizează atât debitul cât şi presiunea, în raport cu activitatea metabolică existentă, şi se creează condiţiile optime de schimb.

Însă, deşi circulaţia în patul capilar (capilarele adevărate) este de tip pasiv, aceste vase capilare au capacitatea de a se contracta şi relaxa (dilata) independent de starea arterelor şi a venelor; ele se închid în condiţiile unei presiuni arteriolare crescute şi se deschid când aceasta revine la normal. Stimularea directă a capilarului are un efect similar. Datele existente sugerează că aceste madificări de lumen nu sunt expresia unor fenomene vasomotorii, ci sunt determinate de procese intracitoplasmatice de tumefiere.

În organele şi ţesuturile în stare obişnuită de funcţiune, numai o parte din capilare participă la circulaţia sangvină; pe măsură ce nevoile metabolice ale ţesutului sau organului cresc, se intensifică şi circulaţia capilară, iar numărul capilarelor active creşte proporţional cu activitatea celulară.

Permeabilitatea capilară. Permeabilitatea este caracteristica funcţională majoră a capilarelor şi factorul esenţial în realizarea schimburilor dintre sânge şi ţesut. Această proprietate defineşte numai capilarele, arterele şi venele fiind lipsite de permeabilitate. În acest sens capilarul, ca unitate morfofuncţională – format din endoteliu, membrană bazală şi ţesut pericapilar – reprezintă o membrană biologică cu permeabilitate selectivă (în condiţii normale capilarele nu sunt permeabile pentru proteine). În numeroase procese patologice se produc modificări ale permeabilităţii (mai ales în sensul unei permeabilităţii excesive – hiperpermeabilitate) consecutiv alteraţiilor structurilor componente ale peretelui capilar. Structura

întregului capilar şi, în mod particular, cea a endoteliului, permite realizarea schimburilor dintre sânge şi ţesuturi (şi dintre ţesuturi şi sânge) prin următoarele principale modalităţi:

— Difuziunea sau filtrarea transendotelială, deci prin grosimea celulelor endoteliale: este un transfer pasiv prin care trec apa şi moleculele mici;

— Transferul interendotelial se realizează la nivelul complexelor joncţionale şi /sau a porilor şi

— Transferul activ, care se realizează mai ales prin pinocitoză, dar şi prin rofeocitoză.

Dispozitive vasculare de tip special. În afară de sistemele port sau abdominal, arteriale şi venoase, s-au descris anastomoze arteriovenoase şi artere cu „periniţă".

Anastomozele arteriovenoase, care nu trebuie confundate cu canalele preferenţiale sau capilarele arteriovenoase, reprezintă un sistem de legătură directă între arteră şi venă, situat proximal faţă de reţeaua capilară; deschiderea lor „pune în repaus" sistemul capilar preferenţial, diminuându-i debitul sangvin. După prezenţa sau absenţa unui segment intermediar se deosebesc două tipuri principale: anastomoza simplă şi anastomoza cu segment intermediar.

Anastomoza arteriovenoasă simplă reprezintă o conexiune directă: artera emite o ramificaţie laterală cu „structura venoasă" care se varsă într-o venă cu un calibru mai mare. Lipsite de celule mioepiteliale, reglarea la nivelul acestor structuri se efectuează sau prin musculatură circulară venoasă sau prin „periniţe musculare longitudinale subintimale". Acest tip de anastomoză se găseşte în miocard şi plămâni, în uter şi placentă, în rinichi.

Arterele cu „periniţă" reprezintă o formă particulară de arteră adaptată pentru reglarea debitului circulator. Caracteristic acestor dispozitive este prezenţa, între endoteliu şi limitanta elastică internă, a unor grupe de celule, fuziforme în repaus şi globuloase în contracţie; în contracţie, aceste celule formează o excrescenţă sub formă de periniţă, care obliterează complet lumenul. Se găsesc mai frecvent situate în mucoasa nazală şi a buzelor, dar şi la nivelul arteriolelor renale etc. Paralel cu reglarea debitului circulator, ele participă şi la reglarea presiunii sangvine.

Schimbările legate de vârstă ale structurii sistemului circulator. La prima inspiraţie a nou-născutului tot sângele din jumătatea dreaptă

a inimii trece prin artera pulmonară în mica circulaţie, ocolind canalul Botallo şi orificiul oval. Ca urmare acest canal se obliterează şi peste câtva timp lumenul său dispare, iar orificiul oval se închide cu un pliu al endocardului, care în curând se lipeşte de marginile sale, orificiul transformându-se în foseta ovală. După naştere în jumătatea dreaptă a inimii circulă sânge venos, iar în cea stângă – numai sânge arterial. Vasele ombilicale se obliterează şi ele: vena ombilicală se transformă în *ligamentul rotund al ficatului*, iar arterele ombilicale – în *ligamentele ombilicale laterale*, ce coboară în jos de la ombilic de-a lungul feţei interne a peretelui abdominal.

Inima copiilor mici se deosebeşte mult de inima adulţilor prin formă şi greutatea relativă. Ea este sferică, pereţii ventriculilor sunt puţin dezvoltaţi în grosime. Inima creşte deosebit de energic în primii doi ani, ventriculul drept dezvoltându-se mai puţin decât cel stâng. Între 7 şi 12 ani dimensiunile relative ale inimii cresc mai încet decât dimensiunile corpului. În această perioadă supravegherea dezvoltării şcolarilor din partea medicului trebuie să fie foarte atentă pentru a preveni suprasolicitarea inimii (munca fizică grea, îndeletnicirea excesivă cu sportul etc). În perioada maturizării sexuale (la 14 – 15 ani) inima creşte din nou intens.

O creştere înceată a inimii continuă şi după 30 de ani. Schimbările individuale ale greutăţii şi dimensiunilor inimii pot fi condiţionate de caracterul profesiei.

Spre bătrâneţe, în pereţii aortei şi ai altor artere şi vene mari scade numărul elementelor elastice şi musculare, se dezvoltă ţesutul conjunctiv, se îngroaşă tunica internă şi se depun săruri de calciu (scleroza vaselor). Din cauza acestui fapt elasticitatea vaselor scade, iar alimentarea cu sânge a ţesuturilor se înrăutăţeşte.

Sistemul vascular limfatic (fig. 229)

Sistemul vascular limfatic reprezintă ansamblul de vase prin care circulă limfa, de la ţesuturi şi organe spre inimă, şi este alcătuit din capilarele limfatice, vasele limfatice şi ganglionii limfatici.

Capilarele limfatice reprezintă începutul sistemului vascular limfatic şi ele se găsesc într-o reţea imensă în ţesutul conjunctiv lax al tuturor organelor, fiind situate între celule, unde se termină sau, mai bine-zis, încep, sub forma unor „degete de mănuşă" sau a unor „funduri de sac". Prin celălalt capăt, capilarele limfatice se anastomozează între ele, formând o reţea extrem de bogată şi foarte neregulată, prezintă în

toate organele corpului.

Un capilar limfatic nu are acelaşi lumen pe toată lungimea lui şi, în general, este mult mai mare decât un capilar venos, având un diametru mijlociu între 20 – 50 microni.

Peretele capilarului limfatic este constituit dintr-un ţesut epitelial, numit endoteliu, care este aproape asemănător cu endoteliul capilarelor sangvine. Lichidul interstiţial sau lacunar, care provine din plasma extravazată din vasele sangvine şi reprezintă mediul de viaţă al celulelor, din el celulele luându-se şi substanţele necesare metabolismului şi tot în el vărsându-şi produşii de dezasimilaţie, pătrunde prin acest endoteliu, în capilarele limfatice şi, odată intrat în lumenul acestora devine limfă.

Vasele limfatice iau naştere din confluenţa capilarelor limfatice. Se formează mai întâi vase limfatice mici, rezultate din unirea capilarelor reţelei limfatice, apoi iau naştere vase limfatice mari.

Ca şi capilarele, vasele limfatice nu au acelaşi calibru regulat, ci, pe traiectul lor, se observă porţiuni dilatate şi altele strangulate, care le dau un aspect caracteristic, moniliform.

Vasele limfatice prezintă, ca şi arterele şi venele, un perete format din 3 tunici: externă, mijlocie şi una internă. El este, în general, mai subţire decât peretele vaselor sanguine.

Tunica externă numită şi adventice, este cea mai groasă, formată din ţesut conjunctiv dispus paralel cu axul vasului, cu puţine elemente elastice şi rare fibre musculare netede. În adventicea trunchiurilor mari limfatice se găsesc vase sangvine, care asigură hrănirea acestora.

Tunica mijlocie este formată dintr-un strat subţire de fibre musculare netede, dispuse circular şi din rare fascicule musculare dispuse tangenţial sau longitudinal. Între elementele musculare se află şi fibre elastice subţiri, precum şi fibre colagene fine.

Unele vase limfatice au o componenţă musculară mai importantă, formând vase de tip muscular sau propulsar, iar altele au o musculatură mai redusă, formând vase de tip director sau conducător.

Tunica internă este constituită din endoteliu şi dintr-un strat subţire de ţesut conjunctiv, cu o bogată reţea elastică. Această tunică formează numeroase cute transversale, alcătuind valvulele semilunare sau sigmoide, dispuse în perechi în dreptul strangulărilor, valvule al căror rol este pe de o parte, de a direcţiona curentul circulaţiei limfatice, iar pe de altă parte, de a fragmenta coloana de lichid, ajutând,

astfel, circulaţia limfei de la periferie spre inimă.

Prin structura lor, vasele limfatice se aseamănă, deci, în mod deosebit, cu venele.

Prin confluenţa vaselor limfatice mari în vene limfatice din ce în ce mai puţine ca număr, dar cu un calibru din ce în ce mai mare, iau naştere *trunchiuri limfatice groase* sau voluminoase. În corpul omenesc se cunosc două asemenea trunchiuri limfatice colectoare, marea venă limfatică şi canalul toracic.

1. Marea venă limfatică sau duetul limfatic drept este un conduct foarte scurt, între câţiva milimetri şi un centimetru lungime. Ea colectează limfa din vasele limfatice situate în:

— Jumătatea dreaptă a capului şi gâtului;

— Jumătatea dreaptă a toracelui;

— Întregul membru superior drept.

Vasele limfatice ale acestor regiuni tributare sunt sinonime venelor din circulaţia sangvină şi ele confluează, formând, în mod obişnuit, marea venă limfatică. Aceasta se varsă la locul de unire al venei jugulare interne drepte cu vena subclaviculară dreaptă, aducând, în acest fel, limfa în sistemul circulator sangvin venos.

Nu sunt rare cazurile când marea venă limfatică poate lipsi şi atunci toată limfa este condusă cel mai adesea spre canalul toracic, sau fiecare din *vasele limfatice colectoare din dreapta*, *ca subclavicular*, *jugular intern*, *bronhomediastinal*, cervical etc., se varsă separat şi direct la confluenţa venoasă jugulosubelaviculară dreaptă, fără să se mai unească între ele şi să se formeze trunchiul marei vene limfatice.

2. Canalul toracic (*ductus lymphaticus toracicus*) reprezintă cel mai voluminos şi cel mai lung colector limfatic din organism şi, totodată, cel mai important din trunchiurile limfatice ale corpului. El colectează limfa din cea mai mare parte a corpului şi anume:

— Întreaga jumătate inferioară sau subdiafragmatică a trunchiului şi din membrele inferioare;

— Jumătatea stângă a capului şi gâtului;

— Jumătatea stângă a toracelui;

— Întregul membru superior stâng.

Canalul torac se prezintă sub forma unui conduct lung de 25 – 30 cm, care rezultă din unirea vaselor limfatice lombare cu cele intercostale din spaţiul 12, şi din vasele limfatice care aduc limfa colectată din chiliferele centrale ale vilozităţilor intestinale.

Confluenţa acestor vase limfatice poate avea loc fie în cavitatea abdominală, în regiunea lombară – poziţia joasă – când canalul toracic începe, de cele mai multe ori, printr-o mică dilataţie, numită *cisterna chyli*, a lui Pecquet, situată înapoia pancreasului, fie în cavitatea toracală – poziţia înaltă –, când *cisterna chyli* lipseşte.

De la originea sa, canalul toracic urcă vertical, traversează diafragma în cazul poziţiei joase sau intraabdominale şi se situează în mediastinul posterior, înaintea coloanei vertebrale, între aceasta şi esofag.

Spre partea superioară a cutiei toracice canalul toracic se îndreaptă uşor spre stânga, astfel încât, ajungând la baza gâtului, el se găseşte situat în stânga coloanei vertebrale.

La acest nivel, canalul toracic se incurbează înainte, descriind o cârjă – cârja sau crosa canalului toracic – cu concavitatea în jos şi înainte şi se ramifică în formă de „delta" cu 2 – 3 sau mai multe braţe, vărsându-se la locul de confluenţă dintre vena jugulară internă stângă, cu vena subclaviculară stângă, în zona numită trigonul lui Waldeyer – Pirogov.

Înainte de vărsare, canalul toracic prezintă o dilataţie, numită ampula sau sinusul canalului toracic, mult mai constantă decât *cisterna chyli*.

Ganglionii limfatici (limfonoduli). Caracteristic este faptul că, de-a lungul vaselor limfatice, se găsesc dispuşi ganglioni limfatici, prin care limfa trece, îmbogăţindu-se conţinutul cu un număr variabil de limfocite produse de aceste organe limfopoietice.

Aspectul lor este diferit – ovoidal, sferic sau chiar reniform, cu dimensiuni cuprinse între limita vizibilităţii şi 2, 5 cm. Au o consistenţă moale, astfel încât, în stare normală, ei nu pot fi palpaţi, adică prin piele (fig. 230).

La fiecare limfonodul vom găsi, deci, *vase limfatice aferente*, care aduc limfa în ganglioni şi *vase limfatice eferente*, prin care limfa pleacă din ganglioni cu un număr crescut de limfocite.

Ca structură, un ganglion limfatic prezintă două părţi:

— O capsulă fibroelastică de înveliş;

— Ţesutul sau parenchimul ganglionar.

Capsula ganglionului este învelişul fibroelastic, care acoperă suprafaţa acestuia şi care trimite în profunzime numeroase septuri, ce delimitează, în ţesutul ganglionar, două zone:

— O zonă corticală spre periferie, cu spaţii mai mari, în care se organizează foliculii limfatici;

— O zonă medulară, spre centru, cu spaţii mai mici în care se găseşte ţesutul limfoid al limfonodulului, dispus în cordoane.

Ganglionii sunt aşezaţi în lungul vaselor limfatice şi grupaţi, în anumite zone, în grămezi ganglionare.

Astfel, la *membrele superioare* găsim 1 sau 2 limfonoduli olecranieni, la nivelul cotului, iar la rădăcina membrelor superioare găsim ganglionii axilari, în care este colectată limfa din toate regiunile membrelor superioare, din regiunea scapulară precum şi din regiunea toracală externă.

La membrele inferioare există câţiva ganglioni poplitei, în regiunea poplitee de pe faţa posterioară a genunchiului, iar cei mai importanţi sunt ganglionii limfatici inghinali, unii superficiali, iar alţii profunzi, situaţi la rădăcina membrelor inferioare.

Ganglionii inghinali superficiali sunt localizaţi pe faţa anterioară a coapsei, în regiunea trigonului femural al lui Scarpa, imediat sub tegument. Ei colectează limfa membrului inferior în totalitate, limfa jumătăţii inferioare a regiunii abdominale, adică a regiunii subombilicale şi, de asemenea, limfa din regiunea organelor genitale externe şi din regiunea fesieră.

Limfonodulii inghinali profunzi sunt situaţi profund, călare pe arcada femurală sau inghinală. Ei sunt în număr de 1 sau 2, numiţi şi ganglionii lui Clocquet şi Rosenmüller şi în ei este colectată toată limfa de la ganglionii inghinali superficiali, limfă care apoi, este condusă spre grupele ganglionare iliace, din regiunea iliacă.

La nivelul trunchiului se descriu ganglioni limfatici dispuşi în hilul fiecărui organ, precum şi pe traiectul vaselor limfatice ale acestora. Astfel, în cavitatea abdominală sunt ganglionii hepatici, gastrici, splenici, mezenterici, hipogastrici etc. în cavitatea toracică găsim, de asemenea, ganglioni pulmonari, mediastinali, esofagieni, traheali, intertraheobronhici etc.

La nivelul *capului şi gâtului* întâlnim limfonodulii care colectează limfa acestor regiuni.

Astfel, la nivelul capului există un inel de ganglioni limfatici, dispuşi la limita dintre cap şi gât: ganglionii submentali, submandibulari, preauriculari sau parotidieni, retroauriculari sau mastoidieni şi occipitali.

La nivelul gâtului ganglionii limfatici sunt situaţi în jurul viscerelor acestei regiuni, precum şi de-a lungul vaselor corespunzătoare: ganglionii laringieni, tiroidieni, faringieni, jugulari externi, jugulari interni şi recurenţionali, aceştia din urmă fiind situaţi de-a lungul nervilor recurenţi sau laringieni inferiori.

Funcţiile ganglionilor limfatici sunt multiple:

— Produc limfocite, din acest punct de vedere reprezentând cele mai importante organe limfoformatoare sau limfopoietice;

— Formează o barieră împotriva microbilor intervenind activ şi eficace în mecanismele de apărare ale organismului împotriva infecţiilor;

— Opresc unele substanţe străine, ce pătrund în organism, dovedindu-şi odată în plus rolul lor de apărare a organismului;

— Au şi un rol în circulaţia limfei, care, spre deosebire de sânge (care circulă în dublu sens), circulă în sens unic, de la periferie spre centru.

Splina (lien, splen) (fig. 231) este un organ limfatic situat pe traiectul circulaţiei sangvine, fiind deci, astfel, un organ hemolimfatic. Are formă tetraconică, în general variabilă; se află în spaţiul subfrenic stâng şi se proiectează pe pereţii anterior şi lateral al abdomenului, în hipocondrul stâng, la nivelul vertebrei T11, iar lateral, în dreptul coastelor IX, X şi XI, fiind astfel situată oblic sub arcul costal stâng şi, în mod normal, nu poate fi palpată. Arcul ei lung se găseşte de-a lungul coastei a X-a.

Pe viu, bogat vascularizată, prezintă o faţă laterală, în raport cu diafragma, o faţă medială, subîmpărţită prin prezenţa hilului, în 3 faţete de contact cu organele învecinate (medial şi posterior, amprenta rinichiului stâng; medial şi anterior, faţeta stomacului, medial şi inferior, faţeta unghiului aortic); două margini; două extremităţi.

Hilul splenic este situat în partea concavă; prin hil trec artera şi vena. La exterior organul este învelit într-o capsulă şi acoperit de peritoneu. De la capsulă pornesc în ţesutul splinei trabecule (septuri), între care se află insulițe de ţesut limfoid (pulpa roşie şi pulpa albă). În acest ţesut se dezvoltă şi se maturizează limfocitele, ce nimeresc de aici în venele splinei.

În afară de procesul hematopoietic, în splină se produce distrugerea eritrocitelor şi fagocitelor bătrâne. În cazul unor maladii parazitare ale sângelui, legate de distrugerea în mare cantitate a

eritrocitelor, de exemplu în cazul malariei, splina se măreşte simţitor. Acest organ serveşte şi ca rezervor provizoriu al sângelui, deoarece ţesuturile sale sunt în stare să înmagazineze foarte mult sânge (până la 16% din cantitatea sa generală). Aşa dar, splina participă la reglarea generală a tensiunii sangvine, deşi omul poate trăi totuşi şi fără splină (după îndepărtarea ei pe cale chirurgicală).

Dezvoltarea vaselor limfatice

Filogeneza. *La animalele acvatice* (peşti), care respiră cu branhiile şi posedă o inimă venoasă constituită din două camere, limfa este transportată cu ajutorul inimii limfatice, care reprezintă o umflătură a vasului limfatic; aceasta pulsează limfa în patul venos. Ganglionii limfatici încă nu există, iar ţesutul limfatic are un caracter diseminat. La amfibii numărul inimilor limfatice creşte; ultimele sunt situate în perechi la limitele dintre trunchi şi membre (perechea anterioară şi posterioară). Ţesutul limfatic din diseminat devine concentrat sub aspectul unor noduli (foliculi), situaţi în mucoase.

La formele terestre când branhiile sunt substituite complet de plămâni, iar pe lângă circulaţia sangvină a corpului se mai dezvoltă circulaţia pulmonară apar factori noi, care înlesnesc mişcarea limfei (lucrul cordului). În legătură cu aceasta funcţia inimilor limfatice decade şi ele încep să dispară; se păstrează numai o singură pereche (posterioară). Totodată creşte numărul vaselor limfatice.

La crocodili (la care inima este completamente patruloculară) apare pentru prima oară ganglionul limfatic (în mezou). La păsări se prelungeşte procesul dispariţiei inimilor limfatice (care persistă numai în perioada embrionară) şi creşterea numărului vaselor limfatice, în interiorul cărora apar valvule, care împiedică mişcarea limfei în direcţie opusă. De-a lungul aortei se dezvoltă vase limfatice, care confluează în venele brahiocefalice. Apar câţiva ganglioni limfatici. La mamifere, odată cu apariţia diafragmului muscular şi dezvoltarea ulterioară a cordului, vaselor sangvine şi musculaturii scheletului, mişcarea limfei se înlesneşte şi mai mult, datorită acţiunii aspiratoare a cutiei toracice, contractării cordului, vaselor sangvine şi musculaturii. Necesitatea inimilor limfatice dispare definitiv, şi acestea se reduc complet. Totodată creşte numărul vaselor limfatice în interiorul cărora se dezvoltă valvule numeroase. Căile limfatice, situate de-a lungul aortei se unesc într-un trunchi impar mare, ductus toracicus. Creşte brusc numărul ganglionilor limfatici, mai ales la

primate.

Ontogeneza. La om, datorită mersului biped, creşte numărul valvulelor în vasele limfatice ale membrelor, mai ales celor inferioare. La om se observă cel mai mare număr de ganglioni limfatici, ceea ce mărturiseşte importanţa sporită a funcţiei de barieră a sistemului limfatic, care limitează răspândirea procesului patologic.

La embrionul omului de 5 – 6 săptămâni a dezvoltării intrauterine în mezenchima, ce înconjoară venele cardinale, se ivesc glote limfatice cu diametrul de 30 – 50 microni, care nu se unesc între ele. Celulele mezenchimale, ce înconjoară aceste glote, se turtesc, se unesc între ele şi cu mezenchima adiacentă. Mărindu-se în dimensiuni; glotele se unesc între ele şi formează sacii limfatici jugulari şi retroperitoneali, care prezintă mari cavităţi cu multe camere, mărginite de mezenchima adiacentă cu un strat de celule mezenchimale turtite.

La embrionii de 18 – 22 mm lungime glotele limfatice, situate de-a lungul trunchiurilor venelor cardinale se unesc, formând canale întortocheate, care se întind pe spaţiile perivenoase şi formează o reţea de plexuri, aranjate lângă aorta dorsală. Din aceste plexuri la embrionii de 22 – 24 mm lungime se formează 2 trunchiuri cu diametrul de 200 microni, care sunt dispuşi pe suprafaţa laterală a coloanei vertebrale ventral de venele cardinale şi unesc sacii limfatici jugular şi retroperitoneal. Ambii saci se unesc între ei cu multiple anastomoze, iar peretele lor e alcătuit dintr-un strat de endoteliocite.

Forma bilaterală a canalului toracic se păstrează până la vârsta de 8 – 9 săptămâni. Apoi canalul stâng se reduce, înlocuindu-se cu ţesuturi limfoide, iar cel drept, mărindu-se în dimensiuni, se plasează în regiunea arcului aortei în stânga şi se deschide în sacul limfatic jugular stâng. Din partea cranială a canalului limfatic drept şi sacului limfatic jugular drept se formează canalul (duetul) limfatic drept.

Organele hematopoietice şi sistemul imunitar

Organele hematopoietice sau hematoformatoare, atât măduva osoasă cât şi ganglionii limfatici şi splina, au un plan comun de organizare, ele fiind formate dintr-o capsulă, dintr-o stromă şi un parenchim.

Capsula este alcătuită, în mod esenţial, din ţesut conjunctiv, însă prezintă anumite variaţii structurale în raport cu organul studiat.

Stroma organelor hematopoietice este constituită din ţesut

(conjunctiv) reticular. Fibrele de reticulină formează o reţea tridimensională. Celulele reticulare fixe sunt considerate elementele cele mai imature (nediferenţiate) prezente la adult, ele fiind dotate cu multiple potenţialităţi biologice, respectiv morfofuncţionale.

Prin procesul de hematopoieză medulară iau naştere cele trei serii principale de elemente sangvine: granulocitele, hematiile şi trombocitele.

Măduva osoasă roşie hematoformatoare nu reprezintă un „ţesut pur". Deşi predomină în mod semnificativ celulele seriilor mieloidă, eritrocitară (normoblastică) şi megacariocitară în măduvă, pe lângă celulele adipoase, se mai găsesc şi limfocite, plasmocite, celule reticulare şi monocite. Aceste celule reprezintă populaţia ologentă a măduvei; ele pot fi autohtone, luând naştere din structurile nemieloide ale organului sau hematogene, provenite în măduvă din sânge.

De asemenea, în măduva osoasă se găsesc, în mod constant, insule limfoide. Acest ţesut limfoid este reprezentat prin structuri foliculare, uneori chiar cu centru germinativ.

Sistem imunitar

Sistemul imunitar este extrem de complex, cu o serie de roluri în menţinerea homeostazei şi sănătăţii. La fel ca sistemul endocrin, el exercită un reglaj al organismului odată cu funcţiile de apărare, datorită unor componente circulante capabile de a acţiona în locuri foarte îndepărtate de punctul lor de origine. Complexitatea sistemului rezultă dintr-o reţea intricată de comunicări, capabile de a exercita efecte multiple, având la bază un număr relativ redus de tipuri celulare distincte. În felul acesta, mecanismul de reglare imunitar poate amplifica enorm un răspuns dat sau îl poate diminua considerabil, în funcţie de necesităţile de moment ale organismului. Un sistem imunitar care funcţionează normal reprezintă o apărare eficientă împotriva unor particule străine, cum sunt agenţii microbieni patogeni, şi împotriva unor celule native care au fost supuse unei transformări neoplazice. O funcţionare defectuoasă a sistemului imunitar duce la îmbolnăvire.

Componentele sistemului imunitar

Componentele genetice, celulare şi moleculare, ale sistemului imunitar, sunt combinate într-o serie de conexiuni extrem de complexe. Relaţiile între aceste componente sunt reciproce şi circumscrise. Controlul reglator al mecanismelor imune este în funcţie

de interacţiunile lor.

Principalele componente ale sistemului imunitar sunt macrofagele şi limfocitele (celulele T şi B).

Limfocitele T sunt denumite astfel pentru că sunt derivate din timus sau influenţate de timus în cursul dezvoltării lor. Celulele T sunt răspunzătoare de diverse funcţii ale imunităţii celulare, incluzând reactivitatea cutanată întârziată, apărarea împotriva anumitor microorganisme, fungi, agenţi patogeni bacterieni intracelulari, virusurile variolei, vaccinei etc., respingerea imunologică de alogrefe şi imunitatea antitumorală.

Limfocitele B sunt denumite astfel pentru că se dezvoltă în bursa Fabricius la păsări şi în măduva spinării la unele specii, printre care şi la om. Celulele B şi celulele plasmatice care provin din ele sunt răspunzătoare de funcţiile de imunitate umorală. Aceasta din urmă se exprimă prin producerea de proteine plasmatice circulante, numite anticorpi sau imunoglobuline.

Imunoglobulinele (IgG, AgA, IgM, IgD, IgE) sunt moleculele proteice purtătoare ale activităţii anticorpilor, adică ale proprietăţii de asociere specifică cu substanţa care a provocat formarea antigenului.

Macrofagele au capacitatea de a înghiţi şi de a omorî agenţii patogeni microbieni.

Ţesutul limfatic sau limfoid. Este cel de al doilea ţesut hematopoietic şi reprezintă o variantă a celui mieloid.

Complexul limfopoietic este format din două compartimente principale, compartimentul central, reprezentat prin organe limfoepiteliale de origine endodermală – timusul şi echivalentele bursei lui Fabricius la mamifere (şi om) – şi compartimentul periferic, de origine mezenchimală, format din ganglionii limfatici şi splină.

Tot în cadrul ţesutului limfoid se include şi ţesutul limfoepitelial, format din varietatea densă de ţesut limfoid, cum sunt structurile foliculare şi timusul.

1. *Structurile foliculare* sunt reprezentate prin foliculi izolaţi, localizaţi în submucoasa intestinală, respiratorie, urinară etc., şi foliculi aglomeraţi, aflaţi la nivelul tubului digestiv şi reprezentanţi de formaţiunile, ce alcătuiesc inelul lui Waldeyer (amigdala lingual, palatină, tubară şi faringiană), plăcile lui Peyer din ileonul terminal şi aparatul limfoid al apendicelui.

2. Timusul (fig. 232) este un organ limfoepitelial de tranziţie, de

o deosebită importanţă, întrucât limfocitele timus-dependente au rolul de a conserva integritatea somatică a organismului şi, atât timp, cât timusul este în activitate completă, organismul are posibilităţi mai mari de a elimina celule mutante somatice, celulele canceroase fiind şi ele celule mutante.

Este format dintr-o capsulă conjunctivă şi lobuli care prezintă o zonă centrală-medulară şi una periferică, bazofilă-corticala. Corticala şi medulară au în constituţie celulele stromale de tip reticular şi celule parenchimatoase, respectiv timocite (limfocite timice), mai numeroase în corticală. În medulară mai există corpusculii lui Hassal alcătuiţi din celule epiteliale aplatizate, dispuse în lamele concentrice.

Timusul este un organ complex, având atât funcţii imunologice şi citogenetice cât şi funcţii de glandă endocrină, precum şi funcţii metabolice.

Conchizând asupra limfopoiezei şi ţesutului limfoid remarcăm faptul că există două linii distincte de limfocite: una de origine timică – limfocite timus – dependente şi alta de origine reticulară, ce iau naştere în limfoganglioni şi splină. De asemenea, există limfocite cu viaţă scurtă, 3 – 4 zile, prezente în timus şi măduva osoasă, de unde ajung doar în ţesuturi, reprezentând 20% din totalul limfocitelor şi limfocite cu viaţă lungă (80%), prezente predominant în limfă, limfoganglioni şi sânge, care parcurg în permanenţă circuitul sânge-ţesuturi-limfonoduli-canal toracic-sânge. Ultimele cercetări par să conducă la concluzia că celulele suşe ale limfocitelor cu viaţă scurtă se găsesc în măduva osoasă, de unde trec în timus şi se transformă în limfocite cu viaţă scurtă timus-independente şi timus-dependente.

În structura foliculilor limfoizi, celulele timus-independente sunt localizate la nivelul centrilor clari sau germinativi, în timp ce celule timus-dependente formează coroana periferică. Primele sunt singurele care se transformă în plasmocite şi sunt legate de imunitatea antiinfecţioasă, secundele, cele timus-dependente, sunt legate de imunitatea celulară (eliminarea grefelor, hipersensibilitatea de tip întârziat etc).

De asemenea s-a dovedit că limfocitul mic nu este o celulă terminală, ci se poate modifica blastic.

Astfel, limfocitul se transformă în macrofag, ca şi în plasmocit, primul cu rol de fagocitoză-curăţenie, secundul, producător de anticorpi. Acelaşi limfocit transformat devine element

imunocompetent, considerându-se că el este păstrătorul „memoriei" imunologice. Limfocitele imunocompetente sunt elementele care participă în procesele de eliminare ale grefelor cât şi în imunitatea celulară, respectiv, în hipersensibilitatea de tip întârziat sau de tip tuberculinic.

Capitolul al VIII-lea

SISTEMUL NEUROENDOCRIN

Unul din sistemele de integrare ale organismului, cu rol esenţial, supraordonat celorlalte, este sistemul neuroendocrin.

Legăturile foarte strânse, anatomice, vasculare şi nervoase, existente între sistemul nervos şi cel endocrin, la nivelul formaţiunilor hipotalamohipofizare, legături descrise de savanţii români *Fr. I. Rainer*; *I.T. Niculescu şi G.T. Popa*, cât şi unele structuri microscopice, precum receptorii endocrini din encefal, la care se adaugă neurotransmiţătorii sintetizaţi în diferite etaje ale sistemului nervos central, având acţiuni asupra glandelor endocrine, cu atât mai mult cu cât reglările nervoase şi endocrine se intrică, formând o unitate, sub raport funcţional, la nivelul tuturor structurilor somatoviscerale care alcătuiesc organismul uman. Sistemul neuroendocrin, împreună cu sistemele vascular şi imunitar, aflate sub controlul său, realizează menţinerea în limite fiziologice a homeostaziei organismului, asigurând adaptarea acestuia la diferite condiţii ale mediului extern.

SISTEMUL NERVOS

Printre diversele funcţii sau proprietăţi ale substanţei vii, excitabilitatea sau iritabilitatea este una din cele mai importante, prezentă la toate vietăţile de la cele mai simple, unicelulare, până la cele mai înalt organizate. În timp ce protozoarele reacţionează adecvat la orice excitaţie a oricărui punct de pe suprafaţa corpului lor, metazoarele îşi diferenţiază anumite porţiuni din organismul lor pentru a îndeplini această funcţie. Vertebratele, de la cele mai simple până la om, fiinţa cea mai înalt organizată, sunt înzestrate cu un sistem special, înalt diferenţiat, sistemul nervos, care recepţionează excitaţiile provenite din mediul înconjurător cu ajutorul unor receptori periferici, le prelucrează şi dă răspunsul cuvenit.

Sistemului nervos i se deosebesc, după topografia sa, două părţi: *sistemul nervos central* şi *sistemul nervos periferic*, formând sistemul vieţii de relaţie, prin care organismul este în stare să primească orice excitaţie vitală din mediul înconjurător şi să-i dea răspunsul adecvat.

Excitaţiile (stimulii), sunt recepţionate de către diferitele terminaţiuni nervoase sau organe de simţ periferic, care le transformă, în urma unei analize elementare, într-un influx nervos şi le transmit, prin sistemul nervos periferic, alcătuit din conductori – nervi – la sistemul nervos central. Aici este efectuată analiza fină a influxului şi este trimis răspunsul necesar, la periferie, tot pe calea nervilor.

Sistemul nervos central este format din două segmente deosebite ca formă şi situaţie, dar constituind, împreună cu sistemul nervos periferic, un întreg funcţional. Cele două segmente sunt: encefalul (*encephalon*), numit astfel pentru că se găseşte în cap (cutia craniană) (<grec. en „în „cephalon „cap") şi măduva spinării (*medulla spinalis*), adăpostită în canalul vertebral sau rahidian, de unde îşi are numele.

Privit din punct de vedere filogenetic, sistemul nervos apare în încrengătura nevertebratelor, la celenterate, sub forma unei reţele difuze asinaptice, în care intensitatea influxului nervos diminuă treptat de la centru spre periferie, dispersându-se în toate sensurile. Celulele „nervoase" se găsesc în punctele nodate ale reţelei şi între ele există continuitate. Acest mod de conducere a influxului nervos reprezintă un progres faţă de conducerea neuroidă, caracteristică spongierilor, la care absenţa sistemului nervos face ca excitaţiile să se transmită din aproape în aproape, adică toate celulele sunt excitate sub forma mişcării cililor vibratili.

Sistemul nervos simpatic apare la viermi şi artropode, fiind format din celule nervoase, ale căror prelungiri se articulează între ele prin contact (Ramón I. Cajal), luând aspectul lanţurilor de neuroni. Concomitent, apare şi o măduvă ganglionară, situată anterior de tubul digestiv; ea se continuă la nivelul extremităţii cefalice printr-un inel periesofagian şi ganglioni cerebroizi. În acest stadiu de dezvoltare se poate vorbi de existenţa unui substrat anatomic, necesar reflexelor segmentare.

La vertebrate sistemul nervos – de aspect tubular – este situat dorsal faţă de tubul digestiv, diferenţiindu-se într-o porţiune intracraniană (encefalul) şi o porţiune situată în canalul vertebral (măduva).

Din punct de vedere funcţional, sistemul nervos este alcătuit din sistemul nervos cerebrospinal şi sistemul nervos autonom sau vegetativ. Primul îşi are numele de la cele două segmente componente:

celebrum (creierul) şi măduva spinală, fiind denumit şi sistem nervos de relaţie a organismului cu mediul înconjurător. Prin funcţia sa, el transformă stimulii proveniţi din mediul ambiant în mişcări fie de apărare, fie de adaptare, după natura şi intensitatea excitaţiilor. La om, el îndeplineşte şi funcţii superioare, precum formarea de engrame (ca urmare a excitaţiilor), memorizarea lor, învăţarea şi educarea, reprezentând şi substratul individualităţii şi personalităţii sale.

Sistemul nervos autonom sau al vieţii interne, vegetative, reglează, controlează, activitatea organelor interne (nutriţia, respiraţia, circulaţia, excreţia etc.), fiind şi el format din două componente, care, din punct de vedere funcţional, sunt antagonice: simpaticul (sau ortosimpaticul) şi parasimpaticul, primul fiind catabolizant (consumător), iar cel de-al doilea anabolizant (reparator).

De fapt acest sistem este denumit – nu prea fericit-autonom; autonomia sa este relativă, pentru că este controlat de către etajele superioare ale sistemului nervos central, sistemul nervos constituind astfel un tot unitar.

Sistemul nervos are capacitatea să recepţioneze şi să transforme diferitele excitaţii, dinafara sau dinăuntrul corpului, în influxuri nervoase, să le prelucreze şi să le conducă în diferite părţi ale organismului, realizând unitatea organismului şi legătura sa cu mediul înconjurător. La baza sistemului nervos se află ţesutul nervos, constituit din celule nervoase – neuroni şi nevroglie.

Neuronul reprezintă o unitate din punct de vedere morfologic, trofic şi funcţional (fig. 233).

Nucleii neuronilor sunt de obicei, unici, mari, sferici şi situaţi central. Sunt puternic hipocromi, nucleoplasma este slab colorată, iar cromatina fin dispersată, caracterul lor eucrom demonstrând intensa lor activitate. Sunt delimitaţi de o membrană nucleară şi sunt centraţi de unul sau doi nucleoli bine vizibili.

Corpul celular (pericorionul) este reprezentat de citoplasmă (neuroplasmă), delimitată de membrana celulară.

Neuroplasma conţine organitele comune şi pe cele specifice. Organitele comune sunt mitocondriile, aparatul lui Golgi, bine reprezentat, juxtanuclear, lizozomii şi centrul celular, prezent în celulele tinere (neuroblaste).

Organitele specifice sunt reprezentate de substanţa tigroidă a lui Nisst, neurofibrele şi neurotubuli.

Substanţa tigroidă a lui Nisst este alcătuită din elemente granulare răspândite în întreaga citoplasmă, lipsind însă la nivelul conului de emergenţă a axonului. Structura lor se modifică în condiţii de excitaţie şi inhibiţie (Gh. Marinescu).

Neurofibrele sunt filamente fine, prezente în citoplasmă şi în prelungiri sub formă de fascicule paralele. Sunt de natură proteică, cu o componentă fosfolipidică, iar rolul lor fiziologic nu este încă complet clarificat; reprezintă structuri de suport şi de conducere.

Neurotubulii sunt structuri electronomicroscopice evidenţiate de Palay. Se găsesc în citoplasmă, dendrite şi în axoni. Sunt implicaţi în procesul de excitabilitate electrică a axonului: contracţiile lor ritmice modifică forma segmentului axonal şi permeabilitatea membranei celulare la acest nivel, cu schimbarea potenţialului de membrană. De asemenea, deplasarea proteinelor, sintetizate la nivelul pericarionului, de-a lungul prelungirilor neuronale, se face prin neurotubuli.

Prelungirile celulei sunt de două feluri:

— Dendritele (prelungiri protoplasmatice);

— Axonul (cilindraxul sau neuritul).

Dendritele sunt relativ scurte şi se ramifică în apropierea celulei, putând fi şi multiple. Neuritul este unic, ajunge la o lungime apreciabilă uneori; fiind format din neurofibrile şi neuroplasmă (axoplasmă). Perpendicular pe lungimea sa se desprind uneori câteva ramuri scurte, numite colaterale, ce se comportă asemănător dendritelor. Terminaţia sa se face sub formă de placă motorie în muşchiul striat. La exterior, neuritul este învelit de teaca lui Schwann sau neurilema, iar spaţiul dintre axoni şi teaca lui Schwann este umplut de teaca de mielină. Teaca lui Schwann este alcătuită din celulele lui Schwann, prevăzute cu nuclei. După originea lor aceste celule sunt considerate gliocelule periferice.

Sinapsele sunt structuri specializate care realizează contactul (continuitatea) între neuroni şi între aceştia şi celulele efectoare.

Există următoarele tipuri de sinapse:

— Axosomatică, care face contactul între terminaţiile axonice ale unui neuron direct cu pericarionul altui neuron;

— Axodendritică, care realizează contactul între un axon şi o dendrită. La nivelul lor are loc transmiterea influxului nervos prin intermediul mediatorilor chimici.

Sinapsele sunt alcătuite din două membrane, pre şi

postsinaptice, separate de un spaţiu. Membrana presinaptică axonică are forma unui buton delimitat de axolemă, format din axoplasmă, care conţine, proximal, protoneurofibrile, iar distal, numeroase mitocondrii şi vezicule – vezicule sinaptice – (cu mediatori chimici). Veziculele sinaptice se formează în pericarion, de unde migrează distal. Membrana postsinaptică (dendrita sau corpul celular) nu are vezicule sinaptice.

Sistemul nervos central se prezintă deci ca un ţesut compact, în care spaţiul extracelular formează un adevărat „labirint" constituit din despicături interstiţiale submicroscopice – spaţiile cenuşii ale lui Nisst.

Sinapsele pot fi activatoare sau inhibitoare. Cele activatoare sunt situate în majoritate la nivelul dendritelor, iar cele inhibitoare la nivelul pericarionului sau la emergenţa axonului; butonii terminali cu vezicule de formă ovală sau alungită se găsesc la sinapsele inhibitoare, în timp ce formele rotunjite le întâlnim la sinapsele activatoare.

În funcţie de mărimea fantei sinaptice se disting după Gray, două tipuri de sinapse: tipul I, cu fantă sinaptică largă, iar densificarea membranei subsinaptice este considerabilă şi se întinde pe toată suprafaţa de contact membranară; tipul II, cu fanta mică, iar densificările membranei subsinaptice se întâlnesc numai în anumite zone. Între cele două tipuri există forme de tranziţie.

Fiecare regiune cerebrală posedă forme sinaptice tipice; astfel, tipurile Gray I şi II există îndeosebi în cortexul emisferic; formele intermediare se găsesc în cortexul cerebelar, talamus şi măduva spinării.

Transmisia influxului nervos este asigurată de substanţe chimice (sinapse chimice); sinapsele de tip electric există numai la nevertebrate şi peşti. Mediatorul chimic cel mai frecvent întâlnit este acetilcolina. Acidul gamaaminobutiric (GABA) este considerat drept substanţa transmiţătoare la sinapsele inhibitoare. Catecolaminele (noradrenalina şi dopamina), ca şi serotonina, pot juca rol de mediator chimic. Se admite că aceste substanţe se formează în pericarion şi sunt stocate în veziculele terminale.

Adesea pericarionul nu produce decât enzimele necesare elaborării mediatorului, care este sintetizat în butonii terminali. Micile vezicule clare sunt considerate purtătoare de acetilcolină; veziculele alungite din sinapsele inhibitoare conţin GABA, micile vezicule granulate conţin noradrenalină, iar marile vezicule granulate,

dopamină. Majoritatea veziculelor sunt situate la nivelul membranei presinaptice. Mediatorii chimici sunt eliberaţi în cantităţi determinate în fanta sinaptică, unde provoacă depolarizarea membranei postsinaptice şi transmiterea excitaţiei. Graţie sistemelor enzimatice, mediatorul chimic este imediat inactivat şi, în parte, reabsorbit, prin pinocitoză, în butonul terminal.

Ca şi celulele glandulare care nu produc un singur tip de secreţie, neuronii nu elaborează un singur tip de mediator chimic; se disting neuroni colinergici, catecolaminergici (dopaminergici şi noradrenergici) şi serotoninergici. Mediatorii sunt produşi în pericarion, la nivelul reticulului endoplasmic, iar la elaborarea lor se pare că participă şi aparatele Golgi. În axoplasmă, mediatorii migrează spre butonii terminali, neurotubulii având un rol important în transportul lor (destrucţia neurotubulilor cu colchicină suprimă transportul intraaxonal). Energia necesară transportului, furnizată de ATP, este eliberată cu ajutorul ATP – azei din pereţii neurotubulilor.

Grupele de neuroni cu mediatori chimici identici, ai căror axoni constituie fascicule individualizate, sunt numite după natura mediatorului: sisteme colinergice, noradrenergice, dopaminergice şi altele. Natura mediatorilor chimici care intervin la nivelul neuronilor centrali şi îndeosebi a cortexului este incomplet cunoscută. Se consideră că releele căilor eferente se fac prin sinapse colinergice; neuronii catecolaminergici şi serotoninergici sunt situaţi în trunchiul cerebral (nucleul tractului solitar, olivă şi regiunea interpedunculară); neuronii noradrenergici se află în *locus coeruleus*, într-o parte din formaţia reticulară a bulbului şi, în sus, până la hipotalam-nucleul rafeului dorsal; neuronii dopaminergici constituie substanţa neagră.

Sinteza, stocajul şi destrucţia mediatorilor chimici poate fi influenţată de agenţi farmacologi ci, prin diminuarea sau creşterea producţiei de mediator, pot antrena modificări motrice sau psihice. Unele substanţe neuroleptice determină sedare (tranchilizante), altele (amfetamine) duc la o stare acută de veghe.

Inhibiţia poate fi postsinaptică şi presinaptică, existând structuri neuronale specifice care intervin în aceste mecanisme complexe, de reglare a activităţii neurale.

Nevroglia, ca şi ţesutul nervos, este de origine ectodermică. Ea are rol de susţinere a celulelor şi fibrelor nervoase componente ale sistemului nervos central, precum şi rol de nutriţie şi izolare a

acestora. În afară de aceasta, nevroglia contribuie la accelerarea impulsului nervos, secretă mielina din fibrele nervoase centrale, aşa precum celulele lui Schwann secretă mielina fibrelor periferice (de altfel originea lor este comună, din spongioblaşti). Celulele gliale au forme diferite, cele mai importante fiind astrocitul şi microglia.

Compoziţia ţesutului nervos. Ţesutul nervos conţine un procent mare de apă. Creierul adult conţine aproximativ 78% apă, iar măduva spinării aprox. 75%. Substanţa cenuşie are un conţinut mai mare de apă decât substanţa albă. Apa, care în cea mai mare parte este intracelulară (apox. 15% este extracelulară), se dovedeşte a fi liber şi rapid difuzabilă, servind ca solvent pentru metaboliţi şi substanţe nutritive, contribuind la reglarea osmotică a sistemului nervos.

Substanţele solide din ţesutul nervos sunt repartizate în cea mai mare parte de proteine şi lipide, cu fracţiuni mai mici de săruri anorganice şi substanţe extractive organice.

Proteinele constituie până la 40% din solidele totale. Cele mai multe proteine din creier sunt legate de lipide sub formă de lipoproteine, compuşi care se aseamănă cu protoplasma vie în măsură mult mai mare decât proteinele libere sau lipidele libere. Liponucleoproteinele (nucleoproteine combinate cu lipide) solubile în apă sunt prezente în creier. Fracţiunea proteică tripsinorezistentă şi pepsinorezistentă este cunoscută sub denumirea de neurokeratină. Sunt prezente, de asemenea, globulină, albumină. O fracţiune mare de proteină cerebrală este insolubilă în apă sau ser fiziologic, dar (spre deosebire de neurokeratină) este digerabilă de către enzime proteolitice.

Lipidele constituie partea cea mai mare a conţinutului solid al ţesutului nervos (evaluat în mod diferit ca fiind de 40 – 75%. Se găsesc foarte puţine lipide simple. Lipidele din sistemul nervos central sunt de o înaltă complexiune şi diferă de lipidele din restul organismului. Grăsimile neutre – esterii colesterolici, care sunt constituiţi în majoritatea ţesuturilor corpului, nu sunt în mod normal prezenţi în sistemul nervos central; în general, lipidele SNC sunt unităţi având la bază glicerol, stângozină sau inozitol, cu grupe adăugătoare de fosfaţi sau hexoză plus acizi graşi şi, frecvent, aminoacizi. Lipidele compuse sunt abundente şi includ fosfolipide (lecitină, cefaline şi sfingomielină), colesterol, cerebrozide sau galactolipide (glicolipide), lipide cu conţinut de sulf şi aminolipide. Lipidele prezente în creier sunt

sintetizate acolo, nu sunt transportate la creier de la alte surse. Substanţa albă conţine o cantitate mai mare de colesterol, sfingomielină şi cerebrozide decât substanţa cenuşie. Lipidele din ţesutul nervos pot fi unice, în sensul că unii din acizii lor graşi componenţi (de exemplu acizii graşi 24 – carbon) nu au fost puşi în evidenţă în altă parte în corp. Lipidele sunt metabolizate mai rapid în cursul dezvoltării iniţiale a creierului decât mai târziu; în creierul adult are loc un turnover lent al acizilor graşi, care pătrund în creier foarte încet sau de loc. Rata de metabolizare a lipidelor cerebrale este lentă, comparativ cu aceea a lipidelor hepatice.

În produsele de ardere (1% cenuşă) ale ţesuturilor nervoase se găsesc săruri anorganice. Principalele săruri anorganice găsite sunt fosfatul şi clorura de potasiu. Sodiul şi alte elemente sunt prezente în cantităţi mai mici. Intracelular sunt prezente concentraţii înalte de potasiu şi magneziu, dar extracelular se găsesc cantităţi reduse de sodiu sau clorură, sau de loc.

Corpusculii Nisst din citoplasmă sunt consideraţi centri de producţie ai proteinelor. Porţiuni din reticulul endoplasmic furnizează diferite enzime şi substraturi, iar componenţa granulară fină a citoplasmei acoperă unele din necesităţile sintezei proteinelor. Activităţile oxidative şi sintetice ale mitocondriilor şi activităţile glicolitice ale matricei lichidiene pot fi coordonate prin modificări structurale intracitoplasmatice (mişcări mitocondriale, curgerea citoplasmatică, modificări sol-gel în matrice). Microzomii (elemente obţinute din citoplasma nervului prin centrifugare diferenţială) sunt bogaţi în fosfolipide şi conţin cea mai mare parte din acidul ribonucleic din citoplasmă.

Nucleele celulelor nervoase sunt bogate în acizi nucleici. În acizii nucleici se găsesc două tipuri generale de nucleotide, RNA şi DNA. Ţesutul sistemului nervos central conţine aproximativ de două ori mai mult RNA decât DNA. DNA este prezent numai în nucleele celulelor nervoase şi gliale, o parte considerabilă a DNA nuclear fiind localizată în cromozomi. RNA se găseşte atât în nucleu (în special în nucleol), cât şi în citoplasmă; el poate fi evidenţiat histologic prin reacţiile cu verde de orcinol pentru pentoze, iar DNA prin reacţia Feulgen. Spectrofotometria cantitativă poate fi efectuată pe diverşi constituenţi celulari cu folosirea microscopului cu cuarţ, care poate transmite lumina ultravioletă. Acizii nucleici absorb puternic lumina

ultravioletă la o lungime de undă de 250 mm.

Caracteristici metabolice. În creierul adult, capacitatea de sintetizarea anumitor proteine şi lipide este mult redusă, însă dependenţa de hidraţii de carbon, ca principal combustibil, persistă. Creierul se caracterizează printr-un consum global de oxigen mare, activitatea metabolică fiind în general maximă în cortex şi cerebel.

Nevoile energetice mari ale majorităţii porţiunilor din creier sunt legate de transportul de ioni, de sinteza acetilcolinei şi de metabolismul acidului glutamic. Se produc modificări concomitente, care afectează fosfolipidele şi nucleoproteinele, dar procesele metabolice asociate cu activitatea funcţională a creierului sunt insuficient înţelese.

Embriogeneza sistemului nervos (fig. 234). Sistemul nervos se formează când embrionul omului are aproximativ 2, 5 săptămâni. Pe partea dorsală a corpului, de la capătul anterior până la cel posterior, ectodermul se îngroaşă în direcţie longitudinală şi se numeşte *placă cerebrală*. Peste puţin timp această placă se adânceşte şi se transformă în *jgheab cerebral*, cu creste la margini. Ulterior, crestele neurale se unesc şi apare *tubul neural*, care se află deasupra coardei. Din creste se detaşează de ambele părţi ale canalului *plăcile ganglionare*. Din partea posterioară, mai mare a tubului neural se dezvoltă măduva spinării; cavitatea tubului rămâne aici îngustă. Din partea anterioară, care începe să se îngroaşe curând după formarea tubului neural, se dezvoltă creierul; o parte a lui se găseşte de asupra capătului anterior al coardei, dar mai ales înaintea ei. Cavitatea tubului se lărgeşte în regiunea creierului, formând ventriculele cerebrale.

Din placa ganglionară în regiunea măduvei spinării se dezvoltă la fiecare segment câte un ganglion intervertebral, sau rahidian. În regiunea creierului, din placă se formează ganglionii neurali periferici ai nervilor senzitivi cranieni. O parte din materia plăcii ganglionare migrează şi contribuie la formarea ganglionilor vegetativi, situaţi la diferite distanţe de sistemul nervos central. Tubul neural şi plăcile ganglionare sunt constituite din două feluri de elemente celulare: neuroblaşti şi spongioblaşti. Din neuroblaşti se dezvoltă neuronii, iar din songioblaşti – celulele neurogliei.

De-a lungul pereţilor laterali ai tubului se întinde un şanţ, care-l separă în placa bazală şi placa superioară sau aripa. Din neuroblaştii *plăcii bazale* se dezvoltă ulterior motoneuronii, iar din neurobraştii

plăcii aripii – toţi neuronii intercalari ai creierului şi ai măduvei spinării. Primii neuroni ai arcurilor reflexe (neuronii senzitivi) se diferenţiază din neuroblaştii ganglionilor intervertebrali şi ganglionilor nervilor senzitivi rahidieni. În regiunea *şanţului colateral*, adică între placa bazală şi aripă, se formează elemente ale sistemului nervos vegetativ – neuronii lui intercalari. Neuroblaştii din ganglionii vegetativi se diferenţiază în neuroni efectori ai sistemului nervos vegetativ.

Măduva spinării (*medulla spinalis*)

Măduva spinării (*medulla spinalis*) este segmentul sistemului nervos central adăpostit în canalul rahidian, pe care nu-l umple în întregime. Canalul rahidian, în porţiunea sa cervicală, are o formă triunghiulară şi se îngustează în sens supero-inferior, începând de la C3. Astfel, valorile medii ale diametrului sunt următoarele: atlas = 17 – 30 mm; C2 = 14 – 22 mm; C3 = 12 – 21 mm. Forma sa lărgită, din porţiunea cervicală superioară, are o mare importanţă practică, întrucât, chiar dacă discul intervertebral herniază, se evită compresiunea medulară. Canalul rahidian este cel mai îngust la nivelul vertebrei C6 (17 mm), tocmai în zona cea mai mobilă şi cea mai des expusă traumatismelor sau leziunilor degenerative. Măduva se adaptează la curburile fiziologice ale coloanei vertebrale şi chiar şi la cele patologice.

Embriogeneza. La începutul săptămânii a cincea de viaţă embrionară peretele dorsal şi cel ventral ai măduvei spinării se îndoaie înăuntru, formând în plan median două şanţuri longitudinale: posterior şi anterior, care o separă în două jumătăţi simetrice. Din neuroblaştii plăcii bazale ai fiecărei jumătăţi se dezvoltă neuroni motori, care formează coarnele anterioare, iar din neuroblaştii plăcii superioare (aripii) – neuroni intercalari, ce formează coarnele posterioare ale substanţei cenuşii. Între coarnele anterioare şi cele posterioare se dezvoltă neuroni vegetativi, uniţi în coarnele laterale.

Celulele coarnelor anterioare sunt grupate segmentar. Neuritele lor, părăsind măduva, formează rădăcinile anterioare, motorii. Neuritele celulelor din ganglionii intervertebrali cresc în direcţia măduvei spinării şi pătrund în ea, distribuindu-se segmentar în rădăcinile posterioare senzitive. Neuritele celulelor din coarnele anterioare sunt învelite cu o teacă mielinică. Unicul dendrit al neuronilor din ganglionii intervertebrali creşte în direcţia ţesutului

inervat şi poate atinge lungimi considerabile; el e învelit de asemenea cu o teacă mielinică şi are aspectul unei fibre. Segmentul transversal al măduvei spinării, care corespunde unei perechi de rădăcini anterioare şi unei perechi de rădăcini, posterioare, se numeşte *neurotom*. Din punct de vedere topografic, măduva este formată din succesiunea a 31 de segmente cunoscute sub denumirea de *neuromere*.

În primele trei luni ale vieţii embrionare măduva spinării ocupă tot canalul vertebral, dar ulterior creşte mai încet decât canalul, o parte a acestuia rămânând liberă. De-aceea rădăcinile nervilor rahidieni, care apar din măduvă la nivelul orificiilor intervertebrale ale segmentului respectiv, se pomenesc mai sus decât orificiile lor şi, până ies din canal, se întind de-a lungul lui pe un anumit interval. Cele mai lungi sunt rădăcinile lombare şi sacrate ale măduvei spinării, formând aşa numita coada de cal.

Configuraţia externă

Formă şi limite. Măduva spinării are înfăţişarea unui cilindru uşor turtit antero-posterior (fig. 235), cu o lungime de 45 cm, la bărbat şi 43 cm, la femeie. Pe secţiune transversală are o formă ovalară cu un diamtru variind între 10 – 16 mm. Superior se continuă fără o delimitate evidentă, cu bulbul, la nivelul articulaţiei occipito-atlantoidiene. Inferior, grosimea se descreşte şi la nivelul vertebrei L1-L2 se continuă cu *conul terminal* (*conus terminalis*), a cărui prelungire se numeşte *fillum terminale* care, din punct de vedere funcţional, nu are nicio însemnătate, fiind format din celule gliale. *Fillum terminale* străbate dura mater şi se fixează pe vertebra a II-a coccigiană.

Extremitatea inferioară a măduvei corespunde celei de a doua vertebre lombare, reper chirurgical important în efectuarea puncţiilor rahidiene. *Fillum terminale* este înconjurat de ultimii nervi rahidieni, alcătuind coada de cal – *cauda equina* – care se termină la nivelul vertebrei a doua coccigiene.

Măduva nu are aceeaşi grosime (medie 12 mm), pe toată întinderea sa. În regiunea cervicală, între vertebrele C3 şi T2 şi în regiunea lombară, între vertebrele T10 şi L1-L2 măduva prezintă câte o umflătură, numită *intumescentia cervicalis* şi, respectiv, *intumescentia lumbalis*, care strâmtorează mult spaţiul subarahnoidian. *Intumescenţia cervicalis* are diametrul cel mai mare la nivelul vertebrei C5 (18 mm), iar *intumescentia lumbalis* la nivelul T12

(13 – 15 mm). Apariţia acestor intumescenţe în scara animală este în legătură cu dezvoltarea membrelor.

Feţele măduvei. Măduva prezintă două feţe – *anterioară* şi *posterioară* –, la nivelul cărora se descrie o serie de şanţuri (fig. 235, 236).

Pe faţa anterioară a măduvei, pe linia mediană, se găseşte *fissura mediana anterior*, al cărei fund este format de o punte de substanţă albă numită comisura albă anterioară, în care pătrunde o prelungire a piei mater. Are o adâncime de circa 2 – 4 mm.

Pe faţa posterioară prezintă *sulcus medianus posterior*, care se termină spre măduvă cu *septul median posterior*, vizibil pe o secţiune transversală a măduvei.

Un plan medio-sagital, trecând prin cele două repere de mai sus, împarte măduva în două jumătăţi relativ simetrice. Pe fiecare jumătate, antero-lateral, se găseşte *sulcus lateralis anterior*, pe unde ies rădăcinile anterioare ale nervilor spinali (*radix ventralis*), iar postero-lateral se găseşte *sulcus lateralis posterior*, locul de intrare a rădăcinilor posterioare ale nervilor spinali (*radix dorsalis*).

Între *şanţul median posterior* (*sulcus medianus posterior*) şi *şanţul postero-lateral* (*sulcus lateralis posterior*) se găseşte *şanţul intermediar* (*sulcus intermedius posterior*), numai în regiunea toracală superioară şi cervicală a măduvei, delimitând fasciculul lui Goll de cel al lui Burdach.

Configuraţia internă

Structura macroscopică. O secţiune transversală prin măduvă demonstrează dispoziţia substanţei albe şi a celei cenuşii (substantia *alba et grisea*). Substanţa cenuşie este alcătuită mai ales din celule nervoase şi fibre nervoase, în schimb, substanţa albă conţine exclusiv fibre cu mielină. Substanţa albă îmbracă substanţa cenuşie în aşa fel încât aceasta nu ajunge în niciun loc la suprafaţa măduvei.

Secţiunile transversale prin măduvă, efectuate la diferite niveluri, arată variaţii mari în formă, mărime şi proporţie între substanţa cenuşie şi substanţa albă (fig. 236).

Substanţa cenuşie (*substantia grisea*). După cum se vede forma substanţei cenuşii pe secţiune transversală apare ca litera „H", cu liniile sagitale foarte îngroşate şi linia transversală relativ îngustă. Cele două extremităţi ale liniilor sagitale (antero-posterioare) sunt numite cornul anterior (*cornu anterius*) şi, respectiv, cornul posterior (*cornu*

posterius). *Cornul anterior* se mai numeşte şi *coloana anterioară* (*columna anterior*), iar *cornul posterior* se mai numeşte *coloana posterioară* (*columna posterior*). Ramura orizontală a literei „H", care uneşte transversal cele două ramuri sagitale, se numeşte *comisura cenuşie* (*comissura grisea*), în interiorul căreia se găseşte *canalul ependimar* (*canalis centralis*).

Cornul anterior conţine neuroni motorii, formează nervii eferenţi somatici, care inervează musculatura scheletică şi i se descriu două porţiuni: capul cornului anterior şi baza cornului anterior. În jumătatea superioară a măduvei, de pe faţa externă a bazei cornului anterior porneşte o prelungire de substanţă cenuşie, care se numeşte *cornul lateral* sau *columna lateralis*.

Cornul posterior mai subţire şi mai alungit, se îndreaptă spre şanţul postero-lateral. I se disting: capul, baza şi o porţiune mai îngustă, numită gât, dispusă între cap şi bază. Celulele coarnelor posterioare formează grupări sau nuclee separate, care recepţionează din „somă" diverse tipuri de sensibilitate (cutanată şi a organelor efectoare) – nuclee somatice-senzitive. În regiunea bazală, a coarnelor posterioare toracic şi lombar se găseşte coloana toracică a lui Clarke-Stilling, căreia i se atribuie şi substanţa intermedio-laterală din coloana laterală.

Între capul cornului posterior şi suprafaţa măduvei se găseşte o porţiune de substanţă albă numită *zona terminală*. Capul cornului posterior este învelit de o *substanţă gelatinoasă*, iar între substanţa gelatinoasă şi zona terminală se găseşte *substanţa spongioasă*.

Coarnele laterale (*cornu laterale seu columna intermediolateralis*) cuprind formaţiuni vegetative simpatice şi parasimpatice. În coarnele laterale se află două nuclee principale: 1) *nucleul intermediomedial* dispus medial la baza acestui corn, în *zona intermedia*, în toată lungimea măduvei şi reprezintă terminaţia neuronului periferic pentru sensibilitatea profundă şi originea tractului spinocerebelos anterior (Gowers); 2) *nucleul intermediolateral*, care se găseşte, între C8, T1 până la L3 şi reprezintă centrul spinal al sistemului simpatic, originea fibrelor simpatice periferice eferente; 3) *nucleul intermediolateral* sacral este localizat la limita dintre cornul anterior şi posterior, la nivelul S2-S4. Este centrul spinal al sistemului parasimpatic, originea fibrelor parasimpatice eferente. La periferie este situată substanţa albă. În aceasta, între

coarnele anterioare şi posterioare (sau laterale), se întâlnesc traverse întreţesute de substanţă cenuşie, formând *substanţa reticulară*.

Substanţa albă (*substantia alba*) este împărţită, prin dispoziţia în „H" a substanţei cenuşii, în trei perechi de cordoane:

— Cordonul anterior (*funiculus anterior*);

— Cordonul lateral (*funiculus lateralis*);

— Cordonul posterior (*funiculus posterior*); aceste cordoane se găsesc dispuse simetric.

Cordonul anterior este dispus între fisura mediană anterioară şi şanţul colateral anterior, fiind împărţit, uneori, printr-un şanţ secundar – şanţ paramedian anterior (*sulcus intermedius anterior*), în două fascicule secundare perechi: fasciculul piramidal şi fasciculul fundamental anterior. Fasciculul piramidal direct se încrucişează la nivelul măduvei cu perechea lui, în dreptul fiecărui segment, formând comisura albă anterioară (*comissura alba anterior*), o lamă de substanţă albă situată între fisura mediană şi comisura cenuşie.

Cordoanele posterioare sunt despărţite prin septul median. Un sept intermediar posterior existent între C1 şi T5, pleacă din *sulcus intermedius posterior* şi, fără a ajunge la substanţa cenuşie, împarte substanţa albă a cordoanelor posterioare în *fasciulus gracilis sau pars medialis* (fasciculul lui Goll) şi *fasciculus cuneatus sau pars lateralis* (fasciculul lui Burdah).

Cordonul lateral se află între şanţul colateral anterior şi cel posterior.

Fasciculele (tractusurile) medulare

Prin măduva spinării trec fibre ce transportă influxurile ta, şi, de la creier, şi care se organizează în tractusuri perechi (fig. 236).

Fasciculus gracilis (Goll) şi fasciculus cuneatus (Burdach) transportă stimuli ai sensibilităţii proprioceptive conştiente de la muşchi, tendoane şi articulaţii, cât şi ai sensibilităţii tactile epicritice. Sunt situate între şanţul postero-median şi cel postero-lateral. În regiunea cervicală şi toracală aceste fascicule sunt despărţite de un sept, la a cărui porţiune inferioară se află tractul Schultze, fiind situate în cordoanele posterioare.

Tractus spinothalamicus lateralis (fasciculul spinotalamic lateral) transportă incitaţiile dureroase şi termice şi, parţial, pe cele tactile, ale sensibilităţii protopatice, fiind situat în cordonul lateral. La nivelul comisurii anterioare se încrucişează cu perechea lui şi apoi

urcă în funiculul lateral la talamus (nucleul central posterior).

Tractus spinothalamicus anterior (fasciculul spinotalamic anterior) transmite incitaţiile tactile, protopatice, aflându-se de asemenea în cordonul antero-lateral. După ce străbate comisura anterioară spre partea opusă, urcă în funiculul anterior spre talamus (alături de panglica Reil).

Tractus spinocerebellaris posterior (fasciculul spinocerebelos direct al lui Flechsig) transmite incitaţiile de la muşchii membrelor pelviene şi ai trunchiului (C6-L2) adică sensibilitatea profundă inconştientă, fiind localizat pe suprafaţa laterală, anterior faţă de şanţul postero-lateral, urcând spre corpul restiform şi cerebel.

Tractus spinocerebellaris anterior (fasciculul spinocerebelos încrucişat al lui Gowers) se află la perifera suprafeţei antero-laterale a cordonului lateral al măduvei şi transmite sensibilitatea profundă, inconştientă, la cerebel, prin punte şi *velum medulare anterior*.

Tractus tectospinalis (fasciculul tectospinal) transmite reflexele optice şi auditive. Provine din coliculi şi, după ce se încrucişează cu cel de pe partea opusă lui, coboară în funiculul anterior, terminându-se în jurul celulelor motorii ale coloanei (cornului) anterioare.

Tractus rubrospinalis (fasciculul rubrospinal, sau von Monakow), cale extrapiramidală, transmite impulsuri de la nucleul roşu şi după ce se încrucişează în decusaţia lui Forel, ajunge în măduvă în funiculul lateral, anterior de tractul corticospinal încrucişat, terminându-se în cornul anterior, la nivelul motoneuronilor gama.

Tractus olivospinalis, tractus reticulospinalis et tractus vestibulospinalis alcătuiesc tot căi extrapiramidale (mişcările involuntare), aflate de asemenea în funiculul (cordonul) lateral.

Tractus corticospinalis anterior et lateralis (fasciculele piramidal direct şi încrucişat) transmit impulsurile mişcărilor voluntare. Fasciculul piramidal încrucişat îşi are originea în celulele piramidale ale lui Betz (primul neuron) din girusul precentral şi, după decusaţia piramidală din bulb, intră în funiculul (cordonul) lateral medular, fiind situat între tractul spinocerebelos posterior şi cornul posterior. Fasciculul piramidal direct este mult mai subţire şi provine din aria motorie centrală. Coboară pe aceeaşi parte şi la nivelul comisurii albe a măduvei, se încrucişează cu cel de partea opusă, terminându-se la diferite nivele prin sinapse cu celulele cornului anterior. Amândouă se termină direct sau prin intermediul unor

interneuroni la celulele motore alfa, fiind căi specifice primatelor.

Arcul reflex (fig. 237)

Măduva este nu numai un organ de transmisie, ci şi un centru nervos, având o funcţiune proprie, care poate să fie exercitată şi independent de centrii nervoşi encefalici. Astfel, o excitaţie la suprafaţa corpului este transformată în influx nervos şi ajunge, prin intermediul fibrelor senzitive (dendritele neuronului din ganglionul spinal), în gangloni spinali de aici, iar prin rădăcina posterioară a nervului rahidian (axonii aceluiaşi neuron) merge până la alte celule (neuroni intercalari) ale cornului anterior sau posterior. La acest nivel, prin colateralele reflexe-motorii determină o reacţie motrice care ajunge la celulele motore (neuronii motori) din cornul anterior. Prin intermediul rădăcinilor anterioare şi ale nervilor spinali, pe calea axonului (neuritului) motor radicular, provoacă o contracţie musculară. Ansamblul acestui act fiziologic schematizează arcul nervos reflex.

La activitatea arcului reflex participă minimum doi neuroni: unul senzitiv şi altul motor. Unele arcuri reflexe sunt mai complexe (între cei doi neuroni se intercalează şi alţi neuroni).

În raport cu localizarea centrului se descriu:

— Reflexe medulare, care se încheie în măduva spinării, aşa după cum a fost descris anterior;

— Reflexe care au centrul într-unul din nucleii trunchiului cerebral: primul neuron senzitiv se află într-unul din ganglionii nervilor cranieni, de unde influxul ajunge în nucleii de origine ai acestor nervi senzitivi, continuându-se în neuronul motor situat în nucleii de origine ai nervilor cranieni motori din trunchiul cerebral.

Reacţia de răspuns (motorie, secretorie sau vasculară) la un excitant poartă denumirea de act reflex.

Membranele de înveliş ale măduvei spinării

Măduva este delimitată de axul osos vertebral prin învelişurile sale: meningele, ţesut adipos şi plexul venos intrarahidian, care ocupă spaţiul dintre dura mater şi pereţii canalului.

Meningele îmbracă sistemul nervos cerebrospinal, fiind constituit din trei membrane, dispuse concentric, care sunt următoarele, din afară – înăuntru: dura mater sau pachimeningele, arachnoida şi pia mater. Arahnoida şi pia mater alcătuiesc leptomeningele.

Membranele meningeale ale măduvei pătrund în foramen intervertebrale şi învelesc atât rădăcina anterioară cât şi cea posterioară cu ganglionul spinal. La extremitatea externă a ganglionului spinal se continuă cu epineurul nervilor spinali.

A. Dura mater spinală are o culoare albă strălucitoare, fiind alcătuită din ţesut conjunctiv dens. Este săracă în vase sangvine şi este inervată senzitiv de ramurile meningeale care ies din nervii spinali. La presiune şi extindere, dura mater reacţionează prin dureri vii. La nivelul *foramen occipitale magnum*, dura mater se împarte în două lame, despărţite printr-un spaţiu: *lamina externa şi lamina* internă, care se vor uni din nou la nivelul vertebrelor S2-S3. Extremitatea inferioară, luând aspect de fund de sac, care înconjoară elementele cozii de cal şi se termină sub forma unei teci în jurul firului terminal, poartă numele de *ligamentul coccigian* al măduvei spinării. În intervenţiile chirurgicale pe rect, pe cale posterioară sacrată, se îndepărtează coccigele şi sacrul numai până la vertebra S2-S3, pentru a evita deschiderea sacului dural. Între *lamina externa* şi *lamina interna* se găseşte *cavum epidurale*, anterior aproape inexistent, umplut cu ţesut gras şi plexul venos vertebral intern, cu rol de a amortiza şocurile (rol de protecţie). *Cavum subdurale* este un spaţiu capilar între dura mater şi arahnoidă.

B. Arachnoidea spinalis, formată din ţesut conjunctiv fin, este avasculară, fiind aderentă în toată întinderea sa de faţa internă a durei mater. *Cavum subarahnoidale* este delimitat de arahnoidă şi pia mater. Are o formă cilindrică, unindu-se în segmentul său superior cu lacul bulbo-cerebral, alcătuind lacul cerebelo-medular (*cisterna magna*), iar inferior coboară până la extremitatea inferioară a fundului de sac dural. În acest spaţiu se găseşte liguor cerebro-spinal, secretat de *plexus chorioideus* din ventriculii cerebrali. Prin puncţii suboccipitale (puncţia atlanto-occipitală) sau puncţie lombară, acest lichid se poate scoate în scopuri diagnostice sau terapeutice. La adulţi, măduva spinării se termină la nivelul primei sau celei de a doua vertebre lombare şi, deci, nu poate fi lezată când puncţia se face sub acest nivel. Între faţa internă a durei mater şi arahnoidă se află spaţiul subdural.

C. Pia mater spinalis este un strat subţire de ţesut conjunctiv care aderă de măduvă şi pătrunde în şanţul median anterior. Ea conţine vasele nutritive ale măduvei spinării. Între pia mater şi dura mater există ligamentul dinţat (ligamentum denticulatum) care le

leagă. El constă din 21 de dinţi fibroşi dispuşi în plan frontal.

Vascularizaţia măduvei spinării. În interiorul canalului rahidian se găseşte o bogată reţea arterială şi venoasă care asigură irigaţia extraşi intramedulară.

Sistemul arterial. Măduva e irigată de un dublu sistem arterial embriologic cu origini diferite: un sistem de vase longitudinale din artera vertebrală, respectiv, arterele spinale anterioare şi posterioare, paralel cu axul măduvei, îndeosebi individualizate la nivelul măduvei cervicale şi un sistem de vase transversale, perechi, simetrice, cu dispoziţie metamerică, numite artere radiculare. Există numeroase anastomoze între cele două sisteme, care formează o reţea perimedulară în pia mater, din care rezultă arterele care asigură direct irigaţia măduvei, formând sistemul arterial intramedular.

Sistemul venos. Venele măduvei spinării (*venae spinales*) se găsesc în pia mater formând un plex la acest nivel, alcătuit din vene longitudinale, câte două mediane, antero-laterale şi postero-laterale. Acestea comunică cu plexurile venoase vertebrale interne (*plexus venoşi vertebralis interni*), situate între dura mater şi vertebre şi cu venele intervertebrale (*vv. intervertebrales*). La nivelul bazei craniului, venele măduvei spinării se unesc formând câteva trunchiuri ce comunică cu venele vertebrale şi se termină în venele cerebeloase inferioare (*vv. cerebelli inferioares*) sau în sinusurile pietroase inferioare (*sinus pietrosi inferioares*).

Limfa. La nivelul centrilor nervoşi nu există limfatice, limfa circulând în tecile perivasculare care se deschid în spaţiul subarahnoidian.

Noţiuni generale despre encefal

Embriogeneza şi modificările legate de vârstă. La începutul dezvoltării creierului apar trei *vezicule cerebrale primare*: *anterioară* (*prosencephalon*), *mijlocie* (*mesencephalon*) şi *romboidă* (*rhombencephalon*). La embrionul de trei săptămâni vezicula anterioară şi cea romboidă se divid fiecare încă în două segmente, ceea ce constituie începutul stadiului următor de dezvoltare a encefalului – din *cinci vezicule* cerebrale (fig. 238). Această dezvoltare decurge astfel: din vezicula anterioară creşte înainte şi lateral o *veziculă secundară* pereche – *creierul terminal* (*telencephalon*) a cărui porţiune posterioară se numeşte *creierul intermediar* (*diencephalon*); din vezicula romboidă se dezvoltă *creierul posterior* (*metencephalon*) şi

măduva prelungită (*myelencephalon*).

Cavitatea primară a tubului cerebral se modifică şi ea. În segmentul creierului terminal ea se dilată, formând ventriculi laterali pereche; în creierul intermediar această cavitate se modifică într-o fisură sagitală lungă – ventriculul al III-lea; în creierul mijlociu rămâne sub forma unui canal îngust – apeductul Sylvius; în vezicula romboidă cavitatea nu se divide şi se transformă în ventriculul al IV-lea, comun pentru creierul posterior şi măduva prelungită. Cavităţile cerebrale sunt acoperite cu ependim (o varietate de glie) şi umplute cu lichidul cefalorahidian.

În cursul dezvoltării ulterioare, din cauza creşterii rapide şi neegale a diverselor sale porţiuni, configuraţia creierului se complică foarte mult şi el formează trei curburi. Prima – *curbura parietală* – în regiunea creierului mijlociu – şi a trea – *curbura occipitală* – în regiunea măduvei prelungite (la limita cu măduva spinării) sunt orientate cu convexitatea lor dorsal. *Curbura mijlocie*, în regiunea creierului posterior, este orientată cu convexitatea sa ventral.

Din veziculele cerebrale se dezvoltă toate segmentele encefalului la adult. Vezicula a cincea (măduva prelungită) se transformă în bulb, care constituie o prelungire directă a măduvei spinării. Din porţiunea ventrală a veziculei a patra (creierul posterior) se dezvoltă puntea Varolio, iar din porţiunea dorsală – cerebelul. Porţiunea anterioară a creierului posterior se separă sub forma unui istm al creierului romboid; din el apar pedunculii anteriori ai cerebelului. A treia veziculă cerebrală, sau creierul mijlociu, creşte mai încet; din porţiunea lui ventrală se dezvoltă pedunculii cerebrali, iar din porţiunea dorsală lama cvadrigemenă. Din a doua veziculă cerebrală se formează două tuberozităţi – veziculele oculare şi toate porţiunile creierului intermediar. Din prima veziculă cerebrală pereche se dezvoltă emisferele mari cerebrale. Pe suprafaţa lor se formează scoarţa, sub care se află substanţa albă. În substanţa albă acumulările de neuroni constituie ganglionii bazali, sau centrali. Pe suprafaţa inferioară a emisferelor proemină tracturile şi bulbii olfactivi. Emisferele mari cresc repede, depăşind volumul celorlalte segmente cerebrale şi acoperindu-le de asupra şi lateral ca o mantie.

La a 5-ea lună de dezvoltare suprafaţa emisferelor începe să se acopere cu şanţuri. În primul rând se formează fisuri foarte adânci (de exemplu fisura laterală), care împing peretele emisferei în cavitatea

ventriculului şi formează poreminenţe. La fătul de şase luni lobii emisferelor acoperă o regiune destul de mare a celorlalte segmente ale creierului, fisurile se adâncesc mult, iar pe fundul fisurii laterale se evidenţiază aşa numita insulă Reil (unul din lobii emisferelor). Mai târziu apar *şanţurile primare* (de exemplu şanţul central), mai puţin adânci, şi cele *secundare*. După naştere se formează şi *şanţurile terţiare*, care sunt de fapt ramificaţii ale şanţurilor primare şi secundare.

Creierul se dezvoltă mai repede decât toate celelalte organe ale omului. Scoarţa cerebrală a unui nou-născut are în general aceeaşi structură ca şi la adulţi. Numărul de celule nervoase din scoarţă nu se măreşte odată cu vârsta, însă neuronii continuă să se dezvolte: ei cresc, formând tot mai multe prelungiri, cu o formă din ce în ce mai complexă. Se produce mielinizarea rapidă a fibrelor. Paralel cu aceasta, se dezvoltă funcţiile motorii. De acum în primele zile ale vieţii copilului apar reflexele alimentare şi de protecţie la excitaţiile terminaţiunilor nervoase olfactive, optice etc. Mielinizarea analizatorului optic şi a celui auditiv, începută în timpul vieţii intrauterine, se termină în primele luni de naştere. Ca urmare, cele mai simple mişcări ale copilului de trei luni se îmbogăţesc cu orientarea reflexă a ochilor şi capului spre izvorul sonor şi de lumină. După primele trei luni de viaţă copilul începe să întindă mâna după obiecte şi să le apuce, controlând aceste mişcări cu ajutorul văzului. Ulterior el îşi îndreaptă spatele, poate şedea şi sta în picioare. La sfârşitul primului an de viaţă mielinizarea cuprinde emisferele mari, dar ele încă diferă în această privinţă de emisferele adultului. Copilul se învaţă a-şi păstra echilibrul şi face primii paşi. Totodată începe să vorbească – o manifestare specific omenească a activităţii nervoase superioare.

Creierul atinge de timpuriu dimensiuni aproximativ egale cu ale creierului unui adult, de acum la băieţii de 7 ani el cântăreşte în mediu 1260 grame, iar la fetiţe 1190 gr. Greutatea lui continuă să crească până la vârsta de 20 – 30 de ani, iar apoi ea începe să scadă cu încetul.

Creierul unui adult cântăreşte în mediu 1275 – 1375 gr. În cazuri individuale însă, greutatea lui diferă considerabil (de la 960 până la 2000 gr), fiind în funcţie de greutatea corpului. Volumul creierului constituie 91 – 95% din capacitatea craniului.

Segmentele creierului. În dependenţă de origine şi structură, precum şi de rolul funcţional, la creier se disting trei segmente mari:

trunchiul cerebral, segmentul subcortical şi scoarţa emisferelor mari. Trunchiul cerebral este format din derivatele veziculelor III şi II în stadiul trivezicular al dezvoltării creierului, pe când segmentul subcortical şi scoarţa se dezvoltă din vezicula I, având prin urmare origine comună şi deosebindu-se doar prin structură şi funcţie.

Trunchiul cerebral reprezintă o porţiune a sistemului nervos central care face legătura între măduva spinării şi diencefal. Faţa sa posterioară este acoperită de cerebel şi pedunculii cerebeloşi, iar feţele anterioară şi laterale sunt vizibile. Este constituit din cordoane longitudinale de substanţă albă care fragmentează substanţă cenuşie în nuclei. În zona mijlocie prezintă un fascicul de fibre albe transversale, sub care trec cordoanele de substanţă albă longitudinale ca şi sub un pod; această zonă se numeşte punte (*pons*). Regiunea din trunchiul cerebral situată sub punte se numeşte bulb (*medulla oblongata*), iar porţiunea situată deasupra, mezencefal (*mesencephalon*). În cele ce urmează vom studia pe rând cele trei porţiuni ale trunchiului cerebral (fig. 239, 240).

Din punct de vedere clinic, bulbul sau măduva prelungită (*medulla oblongata*), puntea (*pons*) şi mezencefalul (*mesencephalon*) formează o unitate morfofuncţională, care face legătura între măduva spinării şi emisferele cerebrale, purtând denumirea de trunchi cerebral, pentru că poartă emisferele cerebrale asemănător trunchiului unui arbore coroana acestuia şi, totodată, cerebelul, prin cele 3 perechi de pedunculi cerebeloşi (*pedunculi cerebellares superior*, *medius et inferior*).

Bulbul

Bulbul rahidian (*medula oblongata*) este porţiunea encefalului care prelungeşte superior, fără delimitare precisă, măduva spinării. El se întinde de la vertebra C1, în sus şi înainte, până la punte (*pons*), cu care se continuă până la striile medulare din podeaua fosei romboide şi contribuie la formarea ventriculului IV. Bulbul începe la nivelul atlasului şi se întinde până la mijlocul clivusului. În felul acesta, este situat în cutia craniană (fig. 239, 240, 241).

Medulla oblongata are forma unui trunchi de con îndreptat cu baza superior şi vârful trunchiat inferior, în continuarea măduvei spinării. Este lung de 28 – 30 mm, larg de 20 mm (superior) şi de 14 mm (inferior).

Faţa anterioară prezintă, pe linia mediană, un şanţ, *fissura*

mediana anterior, care este întreruptă la nivelul vertebrei C1, de decusaţia piramidelor (încrucişarea fasciculului piramidal – *tractus corticospinalis lateralis*). Deasupra decusaţiei piramidale şi lateral de *fissura mediana anterior* se găsesc *piramidele bulbare* (*pyramis medullae oblongataie*), care constituie cele două cordoane albe ale căii piramidale. Ele sunt limitate, în afară, de şanţul colateral anterior. Prin acest şanţ ies 10 – 12 firişoare radiculare ale nervului hipoglos (XII) (fig. 239, 241).

Feţele laterale prelungesc superior cordoanele laterale ale măduvei, fiind delimitate, anterior, de şanţul colateral anterior, iar posterior, de şanţul colateral posterior. În acesta din urmă se găseşte originea aparentă a nervilor glosofaringian (IX), vag (X) şi accesor bulbar (XI) (fig. 239, 241). La jumătatea distanţei feţei se descriu două şanţuri, şanţul preolivar şi retroolivar, care înconjoară o proeminenţă olivară alungită, *oliva bulbară*, în care se găseşte nucleul olivar (terminaţia tractului cerebelo-olivar şi, în acelaşi timp, originea tractului olivo-spinal). Funcţia lor constă în menţinerea corpului în poziţie verticală. În partea inferioară a bulbului, feţele laterale şi cea anterioară prezintă fibre în ansă, mai mult sau mai puţin aparente, numite fibre arciforme externe.

Faţa posterioară a bulbului prezintă, în jumătatea sa inferioară, *sulcus medianus posterior* şi *sulcus lateralis posterior*. Între acestea se găseşte *sulcus intermedius posterior*, care desparte fasciculul lui Goll (*fasciculus gracilis*), medial, de fasciculul lui Burdach (*fasciculus cuneatus*), lateral (fig. 240).

Fasciculus gracilis şi *fasciculus cuneatus*, împreună, formează *funiculus posterior*. În jumătatea superioară a bulbului, cele două fascicule se îndreaptă înspre lateral de linia mediană.

În această regiune *fasciculus gracilis* prezintă o umflătură numită *clava* (*măciuca*) *sau tuberculum nuclei gracilis*, care conţine *nucleus gracilis*. În nucleu se termină protoneuronul senzitiv al tractului spinobulbar, porţiunea medială şi îşi au originea fibre din tractul bulbotalamic şi din tractul bulbocerebelar.

De asemenea, şi fasciculul lui Burdach prezintă o porţiune îngroşată numită *tuberculum cuneatum*, limitat de *sulcus intermedius posterior* şi *sulcus lateralis posterior*. În adâncul lui se găseşte *nucleus cuneatus* în care se termină protoneuronul senzitiv periferic al tractului spino-bulbar, porţiunea laterală şi îşi au originea alte fibre

din tractul bulbo-talamic şi din cel bulbocerebelos.

Tuberculum cinereum este îngroşarea situată superolateral de *tuberculum cuneatum*. La acest nivel se observă, prin transparenţa unui strat subţire de substanţă albă, masele nucleilor derivaţi din cornul posterior al măduvei, de culoare gri-albăstruie.

Cordoanele posterioare (continuate din măduvă), care se îndepărtează unul de altul în bulb, devin pedunculii cerebeloşi inferiori (*pedunculus cerebellaris inferior*), delimitând între ei un spaţiu triunghiular cu baza superioară, între care se întinde o membrană foarte subţire, ce constituie acoperişul ventriculului al IV-lea, în porţiunea sa bulbară. Este *lama coroidiană* a ventriculului IV (*lamina chorioidea ventriculi quarti*), acoperită de cerebel. Dacă cerebelul este îndepărtat, se rupe şi această membrană şi se vede inserţia sa pe pedunculii cerebeloşi inferiori, sub forma unei benzi subţiri, care se numeşte *taenia chorioidea ventriculi quarti sau ponticulus*.

Lamina chorioidea acoperită de faţa profundă a piei mater, constituie cu aceasta *pânza coroidiană inferioară*, care prezintă, în unghiul inferior al ventriculului patru, între cei doi pedunculi cerebeloşi, orificiul lui Magendie. Acesta face comunicarea între ventriculul IV şi spaţiul subarahnoidian.

Pedunculul cerebelos inferior continuă *tuberculum cuneatum*, fiind constituit de substanţa albă întinsă de o parte şi alta spre cerebel. Se mai numeşte şi *corpus restiforme*. El este alcătuit, printre altele, de tractul spinocerebelos posterior (Flechsig), de tractul vestibulocerebelos, tractul cerebelo-vestibular, tractul cerebelo-olivar, tractul bulbo-cerebelar şi, la exteriorul său, vizibile cu ochiul liber, din fibre de substanţă albă, numite *fibrae arcuataie dorsales* (sunt părţi neîncrucişate ale fibrelor neuronilor tractului bulbo-cerebelos).

Configuraţia internă (fig. 242)

Este diferită deci de la nivelul măduvei întrucât: dispar progresiv cordoanele posterioare, se produce încrucişarea fasciculelor motorii şi senzitive; apar noi elemente de substanţă albă şi cenuşie; se formează ventriculul al IV-lea prin legătura canalului ependimar.

Rezultă următoarele elemente: substanţa cenuşie a bulbului este alcătuită din nuclei de două categorii, nuclei echivalenţi ai coarnelor din măduva spinării şi nuclei proprii.

Nucleii echivalenţi

1) *Nuclei somatomotori* echivalenţi ai coarnelor anterioare

medulare, fragmentaţi de încrucişarea fasciculului piramidal şi deplasaţi lateral prin formarea ventriculului IV se află sub podeaua ventriculului IV, de o parte şi de alta a liniei mediane. Ei sunt nucleul nervului hipoglos (XII) şi nucleul ambiguu, care conţine neuronii motori, respectiv originea reală a nervilor glosofaringian (IX), vag (X) şi accesor (XI).

2) *Nuclei viscerosenzitivi* echivalenţi ai coarnelor posterioare: cei care corespund bazei conului posterior sunt nucleii tractului solitar viscero-senzitiv situaţi sub planşeul ventriculului IV, formând aripa cenuşie, nivel la care se termină fibrele senzitive ale nervilor glosofaringian (IX), intermediar al lui Wrisberg (VII bis) şi vag (X); cei care corespund capului cornului posterior sunt somato-senzitivi şi formează nucleul rădăcinii descendente a trigemenului (*nucleus spinalis nervi trigemeni*).

3) *Nucleii vegetativi* sunt nucleul dorsal al vagului şi nucleul salivator inferior.

Nucleii proprii

1) *Nucleii gracilis şi cuneatus* (Goll şi Burdach) situaţi în partea inferioară a bulbului, constituiţi de cel de al doilea neuron, pe calea proprioceptivă conştientă.

Axonii lor, după încrucişare, formează panglica lui Reil mediană. Lateral de nucleii Goll şi Burdach există nucleul von Monakow, care este tot proprioceptiv şi primeşte fibre proprioceptive de la cap şi gât.

2) *Oliva bulbară*, formată din celule mici.

Conexiunile olivei, sunt aferente, reprezentate de fasciculul central al colotei, fibrele tecto-olivare, dento-olivare, cerebelo-olivare, medulo-olivare (de la măduva cervicală) şi eferente, reprezentate de fibre olivo-cerebeloase, care pleacă de la fiecare olivă la emisfera cerebeloasă sau nucleul dentat, de partea opusă, ajungând, prin pedunculul cerebelos inferior sau prin fibrele arciforme externe şi interne. *Substanţia's. formatio* (BNA) *reticularis*, formaţia reticulară, care se formează din plexul fibrelor nervoase şi din celulele nervoase aflate între ele. Formaţia reticulară bulbară, conectată cu formaţia analoagă medulară, prezintă căi scurte reflectoare de coordonare a mişcărilor. De la ea pleacă spre măduva spinării un fascicul de fibre descendente, *tractus reticulospinalis*.

Principalele fascicule de fibre albe ce trec prin bulb sunt descendente şi ascendente.

Cele descendente sunt fasciculele: piramidal, rubro-spinal, vestibulo-spinal, reticulo-spinal, tecto-spinal, central al colotei, longitudinal posterior (care, în partea posterioară, are fibre ce unesc nucleii hipotalamusului cu nucleul dorsal al nervului vag, formând fasciculul lui Schütz).

Cele ascendente sunt reprezentate de lemniscul median – panglica lui Reil mediană – care conţine axonii neuronilor de la nivelul nucleilor Goll, Burdach şi von Monakow, fibre din nucleul tractului solitar şi din nucleul senzitiv al trigemenului (V), după încrucişare cât şi situat posterior fasciculului, spino-talamic anterior, fasciculul spino-talamic posterior, fasciculele spino-cerebeloase.

Menţionăm ca în bulb există o serie de centri reflecşi de importanţă deosebită din care descriem câţiva:

1) *Centri respiratorii* (inspirator, expirator), acţiunea asupra acestor centri se realizează, în principal, prin reflexul Hering-Brener, pornit de la compoziţia chimică a sângelui, care excită centrul inspirator, determinând inspiraţia pentru ca apoi alveolele pulmonare, dilatate, să determine impulsuri nervoase prin nervul vag, care inhibă centrul inspirator determinând expiraţia (în mod obişnuit este pasivă); numai când excitaţiile pornite de la alveolele pulmonare sunt deosebit de intense, se inhibă centrul inspirator, în acelaşi timp excitându-se centrul expirator. Acest mecanism se repetă, centrii inspirator şi expirator fiind subordonaţi legii inervaţiei reciproce.

Menţionăm că în reglarea respiraţiei mai au rol atât excitaţiile legate de variaţiile de presiune sangvină, care sosesc de la sinusul carotidian, glomusul carotidian, cârja aortică şi glomusul aortic – prin nervul lui Hering şi nervul depresor al lui tion, cât şi excitaţiile provenite de la proprioreceptorii muşchilor respiratori, ai altor muşchi şi articulaţii şi de excitaţii dureroase şi senzoriale.

2) *Centrii cardio-inhibitor şi cardio-accelerator*. Centrul cardio-inhibitor este situat la nivelul unui grup de celule componente a nucleului dorsal al vagului, fibrele sale centripete şi centrifuge mergând, în principal, pe calea nervului vag. Este influenţat de receptorii de presiune sangvină proveniţi din sinusul carotidian şi cârja aortei, care-şi trimit impulsurile nervoase pe calea nervilor lui Hering şi lui tion. Centrul cardio-accelerator, cu efecte antagonice, este influenţat, în principal de compoziţia chimică a sângelui, iar fibrele sale centripete şi centrifuge sunt reprezentate de nervii cardiaci cervical,

mediu şi inferior.

3) *Centrii vasoconstrictor şi vasodilatator* care menţin şi reglează tonusul muşchilor netezi din pereţii arterelor prin intermediul nervilor vasomotori. Aceşti centri sunt în legătură cu cei cardio-inhibitor şi cardio-accelerator.

4) *Centrul salivar inferior* de la care pleacă fibre prin nervul glosofaringian, apoi prin nervul mic pietros superficial ajung la ganglionul otic unde fac sinapsă, iar de aici, fibrele postganglionare, pe calea nervului auriculotemporal, ajungând la glanda parotidă.

5) *Centrul vomei*, care are aferente de la labirint şi organele abdominale şi eferente prin nervul vag, care determină deschiderea cardiei şi contracţia stomacului, pe de o parte, şi prin simpatic, care determină închiderea sfincterului piloric, pe de altă parte.

6) *Centrul deglutiţiei* situat pe planşeul ventriculului IV, deasupra centrului respirator. Căile aferente-eferente sunt reprezentate de nervii glosofaringian şi vag.

7) *Centrul tusei*. Calea aferentă este reprezentată de nervul vag, iar cea eferentă de nervii muşchilor respiratori şi constrictori ai coardelor vocale.

Toţi aceşti centri reflecşi sunt situaţi la nivelul substanţei reticulare care participă la integrarea sistemului nervos vegetativ şi somatic.

Puntea (*pons*) (fig. 240, 241).

Metencefalul dă naştere punţii (*pons*), care ne apare ca o proeminenţă situată deasupra medullei oblongate, dedesubtul pedunculului cerebral (mezencefal) şi înaintea cerebelului. Din punte ies rădăcinile nervilor cranieni V-VIII.

Configuraţia externă. Puntea lui Varolio sau protuberanţa (*pons*) prezintă patru feţe: o faţă anterioară, două feţe laterale şi o faţă posterioară.

Faţa anterioară (*pars basilaris pontins*) prezintă, pe linia mediană, şanţul bazilar (*sulcus basilaris*), în care se găseşte *a. basilaris*, iar lateral, două proeminenţe prin care trec fasciculele piramidale (*pyramis pontis*). În partea anterioară puntea este net delimitată de pedunculii cerebrali, iar în porţiunile ei laterale ea se îngustează treptat, transformându-se în *pedunculii mijlocii ai cerebelului*. Ei conduc impulsurile, receptate de celule din baza punţii de la scoarţa emisferelor mari. Prin urmare are la baza structuri filogenetice noi:

neuronii, legaţi cu scoarţa emisferelor mari şi căile piramidale. La limita dintre punte şi pedunculii cerebelului ies la suprafaţă rădăcina mare şi cea mică a nervului trigemen (V). puntea este despărţită de bulb prin şanţul bulbo-pontin.

Faţa posterioară (*pars dorsalis pontis*) (fig. 240) prezintă, pe părţile sale laterale, faţa posterioară a pedunculilor cerebeloşi superiori care, prin apropiere treptată, se unesc la extremitatea superioară a punţii. Ea este turtită şi formează porţiunea superioară a fosei romboide. În tegmentul punţii vine din bulb substanţa reticulară, în care, pe fundul ventriculului al patrulea, se află nucleii nervilor cranieni (perechile V-VIII).

Feţele laterale reprezintă locul de emergenţă a pedunculilor cerebeloşi mijlocii (*crura pontocerebellares*) prin care trec tracturile ponto-cerebelare la scoarţa emisferelor cerebeloase.

Configuraţia internă. Substanţa cenuşie se poate sistematiza în nuclei echivalenţi şi nuclei proprii.

Nucleii echivalenţi (fig. 241)

a) motori, reprezentaţi de:

— *Nucleul nervului abducens* (VI) situat sub *eminenţia teres*;

— *Nucleul nervului facial* (VII) situat anterior şi lateral de nucleul nervului abducens;

— *Nucleul masticator al nervului trigemen* (V) situat la nivelul *fovea superior*.

b) senzitivi, reprezentaţi de nucleul senzitiv al trigemenului, care este în prelungirea nucleului rădăcinii descendente din bulb.

c) vegetativi: nucleii salivator superior şi lacrimal aflaţi în apropierea nucleului nervului facial.

Nucleii proprii (fig. 243). În punte se găsesc nucleii punţii, unde se termină tracturile cortico-pontine, care sunt formate din tractul fronto-pontin şi din tractul occipito-temporopontin. Tot în nucleii punţii îşi are originea tractul ponto-cerebelos. În adâncimea porţiunii bazilare se găseşte *nucleul olivar al metencefalului*, unit cu cel de partea opusă printr-o serie de fibre transversale amestecate cu mase de celule cenuşii, numite *nucleul trapezoid*; în totalitate formează *corpul trapezoid*. El reprezintă o parte din calea auditivă. Asupra regiunii punţii situată posterior de corpul trapezoid, care intră în componenţa fosei romboide, vom reveni odată cu studiul acesteia.

Substanţa albă se grupează în fasciculele descendente şi

ascendente.

Fasciculele ascendente sunt următoarele: lemniscul median (panglica Reil medială); fasciculele spino-talamice; fasciculul spino-cerebelos încrucişat (Gowers); fasciculele ponto-cerebeloase; lemniscul lateral (panglica Reil laterală) pornit de la oliva protuberanţială şi având fibre ce merg unele la corpul geniculat intern, iar altele la coliculul cvadrigemen inferior.

Fasciculele descendente sunt: fasciculul piramidal; fasciculul cortico-nuclear; fibre cortico-oculo-cefalogire; fasciculul cortico-pontin; fasciculul rubro-spinal; fasciculul central al colotei; fasciculul longitudinal posterior; fasciculul tecto-spinal; fasciculul hipotalamo-vagal (Schütz).

Menţionăm, de asemenea, o serie de centri reflecşi mai importanţi şi principalele lor căi, aceşti centri aflându-se la nivelul substanţei reticulare pontine.

1. *Nucleul lacrimal*. Reflexul lacrimal are calea aferentă reprezentată de către nervul trigemen, care aduce excitaţiile la nivelul nucleului lacrimal, iar cea eferentă pe calea nervului intermediar al lui Wrisberg (VII bis), la ganglionul geniculat, de la care, prin nervul mare pietros superficial, calea ajunge la ganglionul sfeno-palatin, unde face sinapsă, iar de aici, prin nervul lacrimal, la glanda lacrimală.

2. *Nucleul salivar superior*, de la care excitaţiile pleacă pe calea nervului coarda timpanului, apoi a nervului lingual, la ganglionii submaxilari şi sublinguali, unde se face sinapsa, iar fibrele postganglionare ajung apoi la glandele submaxilară şi sublinguală.

3. *Centrul reflexului cornean*. Calea aferentă este reprezentată de nervul trigemen, iar cea eferentă de nervul facial.

4. *Centrul reflexului de masticaţie*. Calea aferentă este trigemenul senzitiv, iar cea eferentă trigemenul motor.

5. *Centrul pneumotaxic* este excitat de centrul inspirator bulbar iar, la rândul său, centrul pneumotaxic excită centrul expirator bulbar, intervenind astfel, în caz de hiperpnee, îndeosebi în automatismul respirator.

Menţionăm, că nucleii acustico-vestibulari, situaţi în etajul ponto-bulbar al planşeului ventriculului IV, îi vom studia odată cu căile acustico-vestibulare.

Cerebelul (fig. 244)

Din placa de acoperiş şi rădăcinile lamei alare ale tubului neural

se dezvoltă cerebelul, centru important al reglării mişcărilor fine, al mişcărilor involuntare automate şi al echilibrului. El relgează automatismul şi coordonează tonusul muşchilor antagonişti şi sinergişti. Cerebelul informează cortexul permanent asupra poziţiei corpului, prin căile sensibilităţii profunde aferente din periferie şi primeşte de la cortex impulsurile motorii conştiente. Excitaţiile sunt prelucrate în cerebel şi apoi, prin sistemul extrapiramidal, ajung în căile eferente.

Cerebelul este situat în fosele occipitale cerebelare din etajul posterior al bazei craniului, dedesubtul cortului cerebelar. Cerebelul are o greutate de 120 – 150 gr.

Cerebelul, sau creierul mic (*cerebellum*), se află dinapoia creierului posterior, de asupra punţii şi parţial peste bulb. Cerebelul este constituit dintr-o porţiune mediană, veche din punct de vedere filogenetic, numită *vermis* şi din două porţiuni laterale, *emisferele cerebeloase*. Vermisul pătrunde cu porţiunea sa inferioară între emisfere (vermisul inferior); suprafaţa lui superioară (vermisul superior) trece treptat în emisfere.

Substanţa cenuşie se află la suprafaţa cerebelului, formându-i *scoarţa*, ale cărei celule sunt aşezate în trei straturi (molecular, ganglionar, granulos). Cele mai mari din ele – celulele Purkinje – îşi întind neuritele spre nucleii cerebelului. Scoarţa este brăzdată de *şanţuri*, care o împart în *circumvoluţii* grupate în *lobuli*. Lobulii au denumiri speciale şi la toate mamiferele se grupează în *lobii anterior*, *mijlociu şi posterior*. Acestea sunt separaţi prin şanţuri adânci constante. Lobii cerebelului sunt legaţi cu activitatea unor porţiuni anumite ale corpului şi le coordonează funcţiile. Un lobul special – *flocculus* – aderă la pedunculii mijlocii ai cerebelului; el prezintă unica porţiune veche din punct de vedere filogenetic a emisferelor cerebelului şi de acum la vertebratele inferioare este legat cu organul de echilibru, sau cu aparatul vestibular.

Substanţa albă se află sub scoarţa cerebelului. Puţin dezvoltată în vermis, este foarte bine dezvoltată în emisfere. Pe o secţiune medio-sagitală făcută prin vermis, ea are o dispoziţie asemănătoare cu sistemul de ramificare şi dispunere a frunzelor pe ramuri ale coniferului *Thuja occidentalis* (arborele vieţii), motiv pentru care această dispoziţie a substanţei albe a fost denumită de anatomiştii antici *arbor vitae*, pentru culoarea ei veşnic verde.

În substanţa albă se află acumulări de celule nervoase, care formează cele patru perechi de nuclei ai cerebelului. În regiunea vermisului se găseşte *nucleul acoperişului* (*nucleus fastigii*). Aici are loc conexiunea unei părţi a tractului vestibulo-cerebelar şi a tractului cerebelo-vestibular; lângă numitul nucleu (în emisfere) se află *nucleul globos* (*nucleus globosus*) care este format din mai mulţi nuclei sferoizi, situaţi între *nucleus fastigii* (medial) şi *nucleus emboliformis* (lateral). Ultimul se găseşte pe partea medială a *nucleului dinţat* (*nucleus dentatus*). La celulele acestui nucleu se termină fibrele celulelor Purkinje, care vin din scoarţa vermisului şi scoarţa emisferelor şi tot aici îşi au originea tractul cerebelo-cerebral sau cerebelo-rubral şi tractul cerebelo-olivar. Fibrele celulelor Purkinje din scoarţa vermisului şi a floculusului se termină şi în alţi nuclei.

Căile conductoare ale cerebelului, care-l unesc cu alte segmente ale sistemului nervos central, formează trei perechi de pedunculi.

Pedunculus cerebellaris superior (*brahium conjunctivum*) porneşte din partea superioară a cerebelului. Ambii pedunculi converg superior şi se îndreaptă spre *lamina tecţi*, sub care pătrund. Ei conţin tractul spino-cerebelos anterior (Gowers), cale aferentă şi tractul cerebelo-cerebral, cale eferentă (Werneking), numită şi *tractus cerebellorubralis*).

Pedunculus cerebellaris medius (*brahium pontis*) uneşte părţile laterale ale cerebelului cu puntea. Locul lui de origine este reprezentat de originea aparentă a nervului trigemen. În pedunculii mijlocii trec spre neuronii scoarţei emisferelor cerebelului fibrele celulelor de la baza punţii – tractul ponto-cerebelar. La celulele bazei punţii se termină fibrele neuronilor din scoarţa emisferelor mari, formând tractul cortico-ponto-cerebelar. Prin acest tract scoarţa emisferelor mari influenţează activitatea cerebelului.

Pedunculus cerebellaris inferior (*corpus restiforme*) este un cordon turtit care leagă cerebelul cu bulbul. El conţine următoarele căi aferente: tractul spino-cerebelar posterior (Flechig), tractul bulbo-cerebelar şi tractul vestibulo-cerebelar, precum şi următoarele căi eferente: tractul cerebelo-vestibular şi tractul cerebelo-olivar.

În lucrările din ultimul timp ale savanţilor cerebelul este considerat ca un important centru al sistemului nervos vegetativ.

Ventriculul IV

Ventriculul IV provine din dilatarea canalului ependimar, fiind

cuprins între bulb, punte şi cerebel (rombencefal). Este un spaţiu turtit, plin cu lichid cerebrospinal, de formă rombică, cu următorii pereţi: anterior (podeaua), constituit de *fossa rhomboidea*, posterior (tavanul) şi 4 margini, 2 inferioare şi 2 superioare.

Fossa romboidă (fig. 245)

Fossa rhomboidea reprezintă podeaua ventriculului IV şi îşi datorește numele formei sale asemănătoare unui romb. La alcătuirea sa participă atât bulbul (în porţiunea inferioară a fosei) cât şi puntea (porţiunea superioară a fosei); ambele porţiuni au forma de triunghiuri isoscele care se unesc prin bazele lor. Unghiurile laterale ale fosei romboide se prelungesc pe pedunculii cerebeloşi inferiori formând *recesurile laterale* (*recessus laterales*) care se deschid în spaţiul subarahnoidian prin găurile lui Luschka. Unghiul superior este ascuţit şi reprezintă locul de continuare a ventriculului IV cu apeductul cerebral (*aquaeductus celebri Sylvius*). Unghiul inferior corespunde vârfului *calamus scriptorius* şi se continuă în jos cu canalul central sau ependimar al măduvei spinării la locul unde, între tuberculii gracilis, se întinde o bridă a comisurii posterioare a măduvei, numită *obex*.

Şanţul median al fosei romboide (*sulcus medianus fossae rhomboideae*) o împarte într-o jumătate dreaptă şi una stângă. În apropierea recesurilor laterale se găsesc, vizibile transversal, între recesuri şi şanţul median, mănunchiuri de fibre albe, *striae medullares*, care pătrund în adâncimea şanţului median. Ele formează calea reflexă acustică. Ariile de deasupra şi de dedesubtul acestor fibre, situate în apropierea recesurilor laterale, se numesc *areae vestibulares*. *Striae medullares* formează totodată şi limita dintre *metencephalon* şi *myelencephalon* (triunghiul pontin şi cel bulbar).

Triunghiul potin. De o parte şi de alta a şanţului median proemină câte o formaţiune alungită, *eminenţia medialis*, limitată lateral de *sulcus limitans fossae rhomboidae*, care, în porţiunea mijlocie, prezintă o mică proeminenţă hemisferică, *colliculus facialis* (nucleul de origine al nervului abducens, înconjurat de genunchiul intern al nervului facial). Nucleul motor al nervului facial (perechea VII) se găseşte ceva mai jos şi spre exterior. Lateral de *colliculus facialis* se găseşte o mică depresiune, *fovea superior* sau a trigemenului, continuată în sus cu *locus coeruleus* (de culoare albăstruie). Sub *locus coeruleus* se găsesc nucleul masticator al nervului trigemen, partea inferioară a nucleului masticator accesoriu şi nucleii vegetativi anexaţi

nervilor VII, VII bis şi VIII. Lângă nucleul motor al nervului trigemen se află nucleul „senzitiv" al nervului trigemen, care se întinde departe în jos în coarnele posterioare ale porţiunii cervicale a măduvei spinării. Recesura laterală a fosei romboide este ocupată pe un sector întins de nucleii vestibulari, nucleul dorsal acustic şi nucleul ventral acustic (perechea VIII).

Trigonul bulbar. De o parte şi de alta a liniei mediane, în porţiunea inferioară a fosei romboide, se găseşte *trigonum hypoglossi* (aripa albă internă), sub care se află nucleul de origine al nervului hypoglos (perechea XII). Lateral de aceasta se află o mică depresiune alungită, *ăla cinerea*, de culoare cenuşie, în profunzimea căreia se găsesc importanţi nuclei vegetativi (vag, glosofaringian). Lateral şi inferior, triunghiul vagului este delimitat de o bandă albă subţire, *funiculus separans*. Nucleii celorlalţi nervi de pe fundul ventriculului al patrulea se află ceva mai adânc şi nu se observă la suprafaţă. Aşa este, de exemplu, *nucleul dublu* (ambiguu) (motor) al perechii X, *nucleul fasciculului solitar* (senzitiv), situat mai spre exterior, etc.

În nucleii „senzitivi" se termină fibrele aferente, care vin în componenţa nervilor cranieni de la pielea feţei (perechea V), organele gustative (perechile VII, IX), organul auzului şi echilibrului (perechea VIII), căile respiratorii, plămâni, inimă, vasele sangvine, tractul digestiv (perechea X). De la celulele nucleilor motori pleacă în componenţa aceloraşi nervi fibre spre musculatura facială (perechile V şi VII), inimă, căile respiratorii, aproape spre toate organele digestive (perechea X) şi spre limbă (perechea XII). Pe fundul fosei romboide se închid arcurile reflexe, prin care se reglează respiraţia, digestia, circulaţia sângelui, poziţia corpului etc.

Tavanul (*peretele posterior*). Prezintă trei porţiuni.

Partea mijlocie (sau cerebeloasă) constituită din porţiunea mijlocie a cerebelului, cuprinsă între lingula (în sus), nodulul şi valvula Tarin (în jos) şi pedunculii cerebeloşi (în afară).

Partea superioară, formată de valvula lui Vieussens, lamă de substanţă albă, care se întinde de la un peduncul cerebelos superior la celălalt, acoperind triunghiul pontin. În porţiunea sa superioară se observă frâul valvulei care leagă extremitatea sa superioară de şanţul dintre tuberculii (coliculii) cvadrigemeni inferiori. Lateral de frâul valvulei ies nervii trochleari.

Partea inferioară este reprezentată de *lamina chorioidea* de care

aderă profund pânza conoidiană a ventriculului al IV-lea (*tela chorioidea ventriculi quarti*).

Marginile ventriculului IV. Sunt în număr de 4, două inferioare şi două superioare. Marginile inferioare corespund liniei de inserţie a *tenia chorioidea* pe pedunculii cerebeloşi inferiori. Marginile superioare sunt formate de marginile interne ale pedunculilor cerebeloşi superiori.

Tela chorioidea ventriculi quarti este o lamă triunghiulară cu vârful îndreptat în jos. Spre ventricul este acoperită de *lamina epitelială* şi conţine *plexus chorioideus ventriculi quarti*. *Tela chorioidea* se prinde de *nodulus*, *pedunculus flocculi* şi *velum medullare posterius*, apoi se întinde pe pedunculii cerebeloşi inferiori (*corpus restiformis*) şi se termină pe obex. Această linie de însăilare formează *taenia ventriculi quarti*.

Tela chorioidea are trei orificii: unul nepereche, pe linia mediană, la nivelul obexului (Magendie) şi celelalte două la nivelul recesurilor laterale, aperturile laterale ale ventriculului al IV-lea (Luschka). Prin aceste orificii se face comunicarea între lichidul sistemului ventricular şi cel al spaţiului subarahnoidian.

Istmul rombencefalului

Istmul (*isthmus rhombencephali*), constituie o formaţiune intermediară între rombencefal (*rhombencephalon*) şi mezencefal (*mesencephalon*). În componenţa lui intră: 1) pedunculii superiori cerebeloşi (*pedunculi cerebellares superioares*); 2) vălul medular anterior (*velum medullare anterius*), care se întinde între ei, şi cerebel, şi se fixează de şanţul median, între coliculii cvadrigemeni, cu ajutorul frâului (*frenulum veli medullaris anterioris*), 3) trigonul lemniscului (*trigonum lemnisci*) condiţionat de traseul fibrelor auditive ale lemniscului lateral (*lemniscus lateralis*).

Mezencefalul (fig. 240, 241, 246)

Mezencefalul (*mesencephalon*) sau *creierul mijlociu* ia naştere în urma modificărilor survenite în evoluţia veziculei cerebrale mijlocii şi este format din pedunculii cerebrali, tuberculii (coliculii) cvadrigemeni şi anexele lor. Este străbătut de apeductul lui Silvius, care reprezintă cavitatea ependimară a veziculei cerebrale primitive mijlocii şi face comunicarea dintre ventriculul IV şi ventriculul III.

Pedunculii cerebrali (*pedunculi celebri*) sunt cordoane de grosimea degetului mare, cu lungimea şi lărgimea de 1, 5 cm, formaţi

din substanţă albă. Depresiunea triunghiulară, cu baza superioară, care se găseşte între cei doi pedunculi se numeşte *fossa interpeduncularis*. Fundul depresiunii este străbătut de vasele care pătrund în ea şi poartă numele de *substantia perforata posterior*.

Baza pedunculilor cerebrali include tracturile care vin de la scoarţă (căile cortico-spinale, cortico-nucleare, şi tracturile cortico-pontine, formate din *tractus frontopontinus et tractus occipitotemporopontinus*. Această porţiune a creierului mijlociu este nouă din punct de vedere filogenetic, la fel ca şi baza punţii şi piramidele bulbului.

Tegmentul peduncular (*calota*) (*tegmentum*), fiind o continuare a tegmentului punţii Varolio şi bulbului, este format din structuri filogenetic vechi. Faţa superioară a tegmentului peduncular serveşte drept fund pentru apeductul lui Sylvius. Aici se află nucleii *nervului motor ocular comun – perechea III* – şi a *nervului trohlear – perechea IV*. În embriogeneză nucleii se dezvoltă din placa bazală sub şanţul colateral; ei constau din neuroni motori şi sunt omologi neuronilor motori ai măduvei spinării. Prin urmare, nucleii şi rădăcinile ce pleacă de la ei sunt un aparat metamer al creierului mijlociu. Substanţa cenuşie (unul din nucleii formaţiei reticulare – nucleul intermediar, *nucleus interstiţialis*) din jurul apeductului Sylvius dă naştere unor căi vechi din punct de vedere filogenetic – *fasciculul longitudinal posterior* şi tractul reticulospinal, care merg la măduva spinării. În acest fascicul intră de asemenea fibrele din nucleii nervilor oculomotori (perechile III, IV şi VI). Cu ajutorul fibrelor fasciculului aceşti nuclei se unesc unul cu altul şi cu nucleii nervului vestibular, ale căror fibre intră în fascicul ceva mai jos. Prin aceasta se obţine coordonarea mişcărilor ochilor şi reacţia lor la excitaţiile din aparatul de echilibru. În regiunea nucleilor perechii III de nervi se află *nucleii microcelulari a lui Edinger-Westphal-Iacubovici* şi nucleul central posterior impar (Perlia); se dezvoltă pe locul şanţului colateral şi-s alcătuiţi din neuronii intercalari ai sistemului nervos vegetativ parasimpatic. Lateral de apeductul Sylvius se întinde de-a lungul creierului mijlociu unul din nucleii nervului trigemen (nucleul tractului mezencefalic al nervului trigemen).

La nivelul tuberculilor cvadrigemeni inferiori, în porţiunea inferioară a tegmentului se încrucişează fibrele pedunculilor superiori ai cerebelului. Unele fibre se termină apoi în nişte acumulări celulare

masive – *nucleii roşii* (*nuclei ruber tegmenti*), care prezintă nişte condensări ai substanţei reticulare a tegmentului, iar altele se prelungesc până la talamus optic al creierului intermediar. Este compus din două porţiuni: *paleorubrum*, respectiv porţiunea magnocelulară de la care pleacă fasciculul rubrospinal şi *neorubrum* – porţiunea parvocelulară, de la care pleacă *fasciculul central al calotei* la oliva bulbară, având rol în sinergia diferitelor mişcări ale corpului, în reflexele labirintice, în atitudini, posturi şi în automatizare. Nucleul roşu reprezintă un punct nodal al *sistemului extrapiramidal*. Aici se termină tractul strio-rubral, cerebelo-rubral, mamilo-tegmental şi îşi au originea tractul rubro-reticulo-spinal (care coboară în jumătatea opusă a măduvei după ce s-a încrucişat în decusaţia lui Forel) şi rubro-olivar.

De asemenea nucleul roşu primeşte aferente dento-rubrice, cortico-rubrice din cortexul temporal şi parietal şi nigro-rubrice.

Dedesubtul nucleilor roşii se produce încrucişarea pedunculilor cerebeloşi superiori – decusaţia Wernekingk – care constă în încrucişarea căilor dento-rubrice.

Prin calotă urcă către scoarţă căile senzitive: tractul bulbo-talamic, tractul nucleo-talamic (lemniscus medialis), tractul spino-talamic şi lemniscul lateral (calea auditivă). Aceste tractusuri se găsesc pe partea laterală a calotei, aproape de suprafaţă, în *trigonum lemnisci*. Ultimul este mărginit superior de *brachium colliculi inferioris*, inferior de pedunculul cerebelar superior şi lateral de *sulcus lateralis mesencephali*.

Între pedunculii cerebrali şi calotă este situată *substanţa neagră Soemmering* (*substantia nigra seu locus Niger*), care este o masă de celule nervoase care conţin pigment (melanina). Din punct de vedere funcţional, acest nucleu este un constituent important al sistemului extrapiramidal. Se ştie că *substantia nigra* are legături importante prin fibrele sale cu *corpus striatum*.

Locus Niger primeşte fibre aferente şi de la scoarţa cerebrală din zona precentrală (Bechterev).

Fibrele eferente iau fie direcţia fasciculului piramidal spre formaţiuni protuberanţiale sau bulbare, fie merg spre nucleul roşu (Foix şi Niculescu).

Faţa posterioară a mezencefalului este ocupată de *tuberculii* (*coliculii*) *cvadrigemeni* (*lamina tecţi cvadrigemina*) (fig. 240, 241). Se

întinde între *pedunculi cerebellares superioares şi thalamus*, de care este separată printr-un şanţ. Tuberculii cvadrigemeni sunt în număr de patru, câte doi de fiecare parte, unul superior şi altul inferior, având o formă hemisferică. Între tuberculii superiori atârnă *corpus pineale* (epifiza). Tuberculii inferiori sunt acoperiţi de cerebel.

Fiecare tubercul are în interiorul lui substanţa cenuşie. În *colliculi superioares* se face conexiunea căii reflexe optice şi aici se termină *tractus spinotectalis*. El este structurat din 7 straturi de substanţă cenuşie alternând cu substanţa albă, asemănător scoarţei, fiind un centru de integritate a creierului arhaic. În *nucleus colliculus inferioares* se face conexiunea căii acustice reflexe. Din ambii tuberculi (superior şi inferior) pleacă *tractus tectospinalis*. De la tuberculul superior pleacă un relief, *brachium colliculi superioris*, care merge în sus şi lateral la corpus geniculatum laterale. De la tuberculul inferior pleacă *brahium colliculi inferioris*, care merge superior şi lateral şi se termină în *corpus geniculatus mediale*.

Dintre reflexele cu importanţă deosebită care au centrul în mezencefal menţionăm relfexul la lumină şi cel de convergenţă.

Reflexul la lumină. Căile aferente sunt reprezentate de fibrele nervilor optici, bandeletele optice şi apoi fibre ce ajung în zona de tranziţie între talamus şi mezencefal (pretectală), unde se face o primă sinapsă, de unde fibrele ajung la nucleul Edinger – Westphal-Iacubovici, unde se face o a doua sinapsă; de aici fibrele merg pe calea nervului oculo-motor la ganglionul ciliar şi apoi la iris, pe care îl contractă. Lezarea acestor fibre duce la apariţia semnului Argyll Robertson, respectiv pierderea reflexului la lumină cu păstrarea celui de convergenţă.

Reflexul de convergenţă reprezintă o mişcare reflexă a pupilelor când privim un obiect de aproape. Excitaţiile pentru acest reflex ajung la nucleul lui Perlia, de unde merg la nucleul lui Edinger – Westphal-Iacubovici şi la muşchii drepţi interni oculari. Se produce astfel mişcarea pupilei şi contracţia convergentă a drepţilor interni. Lezarea nucleului lui Perlia produce pierderea acestui reflex.

Diencefalul (diencephalon)

Această regiune este acoperită, în cursul dezvoltării embriologice, de către emisfere, încât numai o mică parte rămâne vizibilă la baza creierului.

Diencefalul este reprezentat de o serie de formaţiuni pe care le

găsim grupate în jurul ventriculului III: epitalamusul (tavanul ventriculului), talamusul şi metatalamusul (peretele anterior, lateral şi posterior), precum şi hipotalamusul (podeaua ventriculară) (fig. 240, 247).

Talamusul (fig. 248)

Talamusul se dezvoltă din plăcile alare şi este format dintr-o porţiune anterioară şi una posterioară. Cavitatea ventriculului al III-lea desparte talamusul stâng de cel drept. Fiecare talamus are forma unui ovoid, cu diamtrul mare îndreptat dinainte înspre îndărăt, măsurând circa 4 cm. Suprafaţa lui inferioară se contopeşte cu regiunea hipotalamică, cea laterală e concrescută cu emisferele mari, iar cea medială formează peretele lateral al ventriculului al III-lea.

Talamusul (*thalamus*) este format din substanţă cenuşie, adunată în aproximativ 60 de nuclei. Cel mai mare din ei este *nucleul lateral*, în partea inferioară a căruia se termină calea spino-talamică, lemniscul medial, o parte a tractului trigemen şi pedunculii superiori ai cerebelului, adică fasciculele de fibre, care conduc impulsurile de la piele şi proprioreceptori. În *nucleul anterior* se termină *tractul mamilotalamic* (Vicq d, Azyr), care conduce impulsurile olfactive. Porţiunea anterioară a talamusului este uşor boltită constituind *tuberculum anterius*. La polul caudal al talamusului, în aşa numitul *pulvinar* (boantă), se termină o parte a fibrelor din *tractus opticus*. Astfel, talamusul este colectorul tuturor căilor senzitive, care de aici se transmit la neuroni noi. Ca şi în trunchiul cerebral, în talamus există *substanţă reticulară*. Ea se află între nucleii lui şi spre exterior de nucleul lateral. Prelungirile celulelor nervoase al talamusului formează *radiaţia talamică* (coroana radială). Fibrele acestea pornesc spre emisferele mari, majoritatea lor terminându-se mai ales în scoarţă, precum şi în celulele ganglionilor bazali. Datorită acestui fapt, talamusul face parte din sistemul extrapiramidal.

Epitalamusul (*epithalamus*). Calea olfactivă ajunge la scoarţa cerebrală temporală, unde se termină parţial, fără releu talamic. Dar centrii corticali olfactivi sunt uniţi cu un creier primitiv, rinencefalul, ale cărui căi de proiecţie ating unele talamusul (nucleul anterior), altele hipotalamusul şi altele, în sfârşit, epitalamusul.

Se înţelege sub numele de epitalamus, în sensul strict, o formaţie nervoasă rudimentară, veritabil centru de distribuţie a căilor reflexe ale rinencefalului, aflată la marginea supero-medială a

talamusului sub denumirea de habenulă (strie talamică, situată între nucleul caudat şi talamus), care se termină la nivelul unicului ganglion al habenulei.

Metatalamusul (*metathalamus*). Lângă pulvinar se observă o proeminenţă rotundă, *corpul geniculat lateral* (*corpus geniculatum laterale*), unde se termină 4/5 din fibrele tractului optic şi începe radiaţia optică. *Corpul geniculat medial* (*corpus geniculatum mediale*) este situat pe marginea anterioară şi posterioară a pulvinarului. El reprezintă centrul de releu a căii auditive. Fibrele celulelor nervoase ale corpilor geniculaţi pornesc în componenţa *căii optice centrale* (împreună cu fibrele pulvinarului) şi *căii acustice centrale* spre scoarţa emisferelor mari.

Subtalamusul (*subthalamus*) ocupă regiunea subtalamică, (suboptică), în continuarea calotei pedunculare şi se proiectează, în raport cu deschiderea ventriculului III, sub creasta lui Monro (*sulcus limitans*), fiind embriologic, lama bazală a tubului neural primitiv.

Subtalamusul se integrează în circuitele motorii paleoencefalice, fiind sub dependenţa nucleilor striaţi (*putamen* şi *pallidum*). Încadrăm la acest nivel formaţiunile deja studiate la mezencefal (nucleii reticulari superiori ai calotei, nucleul roşu, *locus Niger*) şi nişte formaţiuni numite corpul lui Luys (nucleul subtalamic) şi *zona incerta*.

Corpul lui Luys este o masă de substanţă cenuşie biconvexă situată între *pallidum* şi *locus Niger*, părând a fi centrul mişcărilor de balans în locomoţie.

Zona incertă, situată imediat sub talamus, se continuă cu substanţa reticulară talamică, respectiv nucleii intralaminari şi centromedial, atribuindu-i-se aceeaşi funcţionalitate.

Hipotalamusul (*hypothalamus*) este o porţiune a creierului intermediar, care iese la suprafaţa bazei creierului. Partea ei posterioară e formată din doi *corpi mamilari* (fig. 247). În ei se termină *columnele* (stâlpii) *fornixului* – tractul olfactiv al creierului terminal. Fibrele celulelor corpului mamilar formează tractul mamilo-talamic, prin care impulsurile olfactive ajung la talamul optic. În faţa corpilor mamilari, se află *tuberculul cenuşiu* (*tuber cinereum*). Îngustându-se, el trece într-un *infundibul* (*infundibulum*), care pătrunde în foseta şeii turceşti prin diafragmul acesteia. Aici de infundibul parcă-i suspendată *hipofiza*. Tuberculul cenuşiu este un centru vegetativ, care influenţează metabolismul şi termoregulaţia; el trimite impulsuri spre nucleii

vegetativi ai bulbului şi măduvei spinării, reglându-le activitatea. În faţa tuberculului cenuşiu *nervii optici* (perechea II) formează o *chiasmă optică*, de la care pornesc mai departe sub numele de *tracturile optice*. Ocolind pedunculii cerebrali, aceste tracturi se împart în fasciculul medial de fibre, care merge spre tuberculul cvadrigemen anterior şi spre talamul optic, şi în fasciculul lateral (mai mare), care merge spre corpul genunchiului extern.

Deşi hipotalamusul conţine mecanisme integrative foarte importante, necesare activităţii vitale şi „condensează" aceste circuite neuronale într-un mod unitar, el totuşi are legături şi cu celelalte formaţiuni encefalice prin căi aferente şi eferente (fibrele talamo-hipotalamice, fibrele cortico-talamo-hipotalamice, fasciculul mamilo-talamic al lui Vicq d, Azyr, fibrele hipotalamo-corticale, tractul hipotalamo-hipofizar etc.).

Ventriculul III (fig. 247, 248)

Ventriculul III este o cavitate alungită vertical, mediană, cu diametrul cel mai mare antero-posterior. În el se deschide, posterior, *apeductul lui Sylvius* (*aqueductus celebri*) şi comunică prin *orificiile interventriculare* (*foramina interventriculares*, *Monro*) cu ventriculii laterali ai emisferelor mari. *Foramen interventriculare* este delimitat:

— Anterior, de *pars libera columnae fornicis*;

— Posterior, de *thalamus*;

— Inferior, de şanţul hipotalamic (*sulcus hypothalamicus*);

— Superior, de *lamina tectoria* cu *tela chorioidea* ventriculi III (ultima continuă, pe marginea superioară a ventriculului III, *taenia thalami*).

Ventriculul III are următorii pereţi:

— *Peretele anterior* al ventricului este format de *columnele fornixului* şi din *comisura cerebrală anterioară*, care trece pe dinaintea lor şi face parte din creierul terminal;

— *Peretele superior* al ventriculului al treilea constă dintr-o *lamă epitelială* (vestigiul peretelui veziculei cerebrale) şi o *membrană vasculară*, care formează *plexus chorioideus ventriculi III*;

— *Peretele inferior* (caudal), reprezintă podeaua ventriculului III, având raporturi cu: hiasma optică, infundibulum, recesul *infundibular*, *tuber cinereum*, corpii mamilari, substanţa perforată posterioară şi pedunculii cerebrali;

— *Peretele posterior* (dorsal) este alcătuit din: recesul pineal,

comisura posterioară, intrarea în apeductul cerebral şi peretele tegmental al mezencefalului;

— *Pereţii laterali* sunt formaţi din feţele mediale ale talamilor optici.

TELENCEFALUL

Telencefalul (*telencephalon*) este partea anterioară a prozencefalului, care dă naştere, prin dezvoltarea sa, emisferelor cerebrale (*hemispherium cerebralis*). Cu cât urcăm pe scara filogenetică, telencefalul are o dezvoltare mai intensă, atingând treapta cea mai înaltă la om. Greutatea sa medie (1300 gr. împreună cu cerebelul şi trunchiul cerebral) este în raport cu mărimea corpului; excepţiile sunt însă foarte dese.

Telencefalul este format din cele două emisfere despărţite prin *fisura longitudinală a creierului* (*fissura longitudinalis celebri*), foarte adâncă, în care pătrunde coasa creierului (falx celebri), dependentă a durei mater. Emisfera stângă este mai dezvoltată la dreptaci.

Median, cele două emisfere cerebrale sunt legate prin *corpul calos* (*corpus calosum*) şi *comisura albă* (*commissura anterior*), care formează cea mai puternică legătură dintre ele. Sub emisfere şi în continuarea lor se află trunchiul cerebral (fig. 247). Creierul este despărţit de cerebel, în partea posterioară, printr-o incizură orizontală, numită *incisura transversa celebri*.

Emisferele cerebrale corespund, prin baza lor (*basis celebri*), etajelor anterior şi mijlociu ale bazei craniului, precum şi cortului cerebelului (*tentorium cerebelli*) format de dura mater. Fiecărei emisfere i se descriu trei feţe (laterală, medială şi inferioară) şi doi poli (anterior şi posterior).

Faţa laterală (*facies convexa seu superolateralis celebri*) este în raport cu calota craniană (bolta şi părţile laterale ale craniului), iar *faţa medială* (*facies medialis*) (fig. 249) este dispusă sagital şi se priveşte, ca în oglindă, cu cea de partea opusă. Faţa laterală şi cea medială se continuă una cu cealaltă la nivelul fisurii longitudinale printr-o margine rotunjită. Faţa inferioară (*facies inferior celebri*), în raport cu baza craniului, este împărţită în două de şanţul lateral.

Fiecărei emisfere îi se deosebesc un pol anterior (*polus frontalis*) şi altul posterior (*polus occipitalis*).

Scizurile care brăzdează suprafaţa emisferelor cerebrale delimitează la suprafaţa creierului patru lobi cerebrali: *frontal* (*lobus*

frontalis), *parietal* (*lobus parietalis*), *temporal* (*lobus temporalis*) şi *occipital* (*lobus occipitalis*).

Creierul este alcătuit ca întregul sistem cerebrospinal, din substanţă cenuşie (40%) şi substanţa albă (60 %). Cea mai mare parte a substanţei cenuşii se găseşte în scoarţă (33 % la suprafaţa emisferelor) şi o parte mai mică, 7 %, în adâncul bazei creierului sub formă de nuclei cenuşii, *corpus striatum* sau ganglioni bazali.

În fiecare emisferă se găseşte un ventricul lateral. Deosebim telencefalului următoarele părţi constitutive: scoarţa (*cortex celebri*), nucleii cenuşii (*corpus striatum*), substanţa albă (*centrum ovale*) şi ventriculii I şi II (*ventriculus lateralis*).

Scoarţa cerebrală

Scoarţa cerebrală (*cortex*, *pallium*) s-a dezvoltat filogenetic printr-un proces dublu: de telencefalizare şi de corticalizare.

Telencefalizarea constă în mutarea, în creierul terminal, a zonelor senzitive şi motorii din centrii subcoritcali, care rămân subordonaţi scoarţei.

Corticalizarea reprezintă diferenţierea zonelor de coabitaţie psihică.

Configuraţia externă

Scoarţa cerebrală este formată din ridicături numite *giruri* (*gyri celebri*) şi din şanţuri neregulate (*sulci celebri*), care le despart. La unele mamifere, encefalul este neted, *lisencefal* (iepure), pe când la altele şi, în mod deosebit, la om, în urma creşterii inegale a unor teritorii din scoarţă, precum şi a disproporţionalităţii dintre dezvoltarea funcţionalităţi creierului în raport cu capacitatea cutiei craniene, apare fenomenul de cutare, numit girencefalie sau circumvoluţionare, spre deosebire de encefalul neted. Girencefalia are ca efect mărirea suprafeţei corticale şi a cantităţii de substanţă corticală cenuşie.

Girurile şi şanţurile variază individual, dar anumite şanţuri şi circumvoluţiuni sunt constante, ele având un rol important în delimitarea lobilor cerebrali şi în localizarea câmpurilor corticale. Drept rezultat, aşa după cum s-a arătat, se formează patru lobi: *lobus frontalis*, *lobus parietalis*, *lobus temporalis* şi *lobus occipitalis*, delimitaţi de şanţuri constante.

Fisura cerebrală laterală (Sylvius) (*sulcus celebri lateralis*, Sylvii) (fig. 249) este cea mai adâncă. Ea desparte lobul frontal de lobul

temporal. Acest şanţ începe latero-inferior şi merge oblic înapoi şi în sus, până deasupra mijlocului insulei. Din această scizură (sulcus celebri lateralis) se desprind următoarele şanţuri:

— Ramura anterioară, care se îndreaptă spre înainte în lobul frontal;

— Ramura ascendentă are direcţia în sus înspre girul frontal superior;

— Ramura posterioară, care e şanţul principal, se îndreaptă în sus şi înapoi, terminându-se în lobul parietal, girusul supramarginal.

Şanţul central al lui Rolando (*sulcus centralis*) începe la unirea treimii anterioare cu treimea mijlocie a fisurii longitudinale, având direcţia în jos şi înainte, înspre mijlocul şanţului cerebral lateral, fără a intra însă în legătură cu aceasta. *Sulcus centralis* formează limita posterioară a lobului frontal.

Şanţul parieto-occipital (*sulcus parietooccipitalis*), cu lungime de 1 – 5 cm, pleacă din locul de unire a treimii mijlocii cu treimea posterioară a marginii superioare a emisferelor, fiind situat aproximativ la 5 cm înaintea lobului occipital. Are un scurt traiect vizibil pe faţa laterală a emisferei, după care se dispune pe *facies medialis* celebri, mergând înainte şi în jos până ce se uneşte cu *sulcus calcarinus*. El separă lobul parietal de cel occipital.

Şanţul occipital transvers (*sulcus occipitalis transversus*) merge paralel cu porţiunea occipitală a marginii superioare a scoarţei şi e situat medial, cu sulcus intraparietalis, fără a ajunge însă lateral până la marginea liberă a emisferelor. El mărgineşte imprecis lobii occipital, parietal şi temporal.

Faţa externă a creierului (fig. 249)

Pe aria fiecărui lob se află următoarele gyruri şi şanţuri.

I. Lobul frontal (*lobus frontalis*) are următoarele limite: lateral – şanţul cerebral lateral (Sylvius) şi posterior – şanţul central (Rolando). Lobul frontal prezintă trei şanţuri care delimitează între ele giruri (circumvoluţii, după vechea nomenclatură).

1. *Şanţul frontal superior* (*sulcus frontalis superior*), căruia i se descriu două porţiuni: *pars superior* (*posterior*) *et inferior* (orbitar). Acest şanţ este paralel cu fisura longitudinală.

2. *Şanţul frontal inferior* (*sulcus frontalis inferior*) are un traiect asemănător cu precedentul şi este situat lateral de el.

Între cele două şanţuri se găsesc trei *giri frontali*:

— *Girul frontal superior* (*gyrus frontalis superior*);

— *Girul frontal mediu* (*gyrus frontalis medius*) – *girul frontal inferior* (*gyrus frontalis inferior*); care este subîmpărţit de ramurile anterioară, ascendentă şi posterioară ale fisurei cerebrale laterale în: *pars orbitalis* (anterioară), *pars triangularis* (mijlocie) şi *pars opercularis* (posterioară), ultima constituind centrul vorbirii al lui Broca.

3. *Şanţul vertical prerolandic* (*sulcus precentralis*) are aceeaşi direcţie cu fisura centrală, înaintea căreia este dispus şi care participă la constituirea celui de al patrulea gir.

— *Girul precentral* (*gyrus precentralis*) – se află între şanţul mai sus amintit şi sulcus centralis.

II. Lobul parietal (*lobus parietalis*) are următoareşe limite: înainte – şanţul central (Rolando), *pars marginalis* a şanţului cinguli (pe faţa medială a emisferei); înapoi are limite mai puţin precise – şanţul parieto-occipital şi şanţul occipital transvers; în jos – şanţul cerebral lateral (Sylvius). Pe suprafaţa lobului parietal deosebim următoarele şanţuri şi giruri.

1. *Şanţul posteentral* (*sulcus posteentralis*), situat înapoia şanţului central, paralel cu acesta; împreună cu el delimitează girul posteentral (*gyrus posteentralis*) – parietala ascendentă.

— *Girul parietal ascendent* se uneşte cu frontala ascendentă – ocolind extremitatea inferioară a scizurii Rolando – şi alcătuiesc *operculum frontale*. Aşa după cum s-a arătat, în profunzimea scizurii Sylvius, sub operculul rolandic şi primul gir temporal se află *lobul insulei* (insula lui Reil).

2. *Şanţul intraparietal* (*sulcus intraparietalis*), şanţ în forma de „T", paralel cu fisura longitudinală, se uneşte, înainte, cu şanţul posteentral şi înapoia, de obicei, cu şanţul occipital transvers. Deasupra lui se află lobul parietal superior, iar dedesubtul lui lobul parietal inferior.

— *Plica supramarginală* (*gyrus supramarginalis*) sau pliul parieto-temporal (Broca) înconjoară ramura posterioară a şanţului cerebral lateral, fiind format din unirea girului temporal superior cu porţiunea anterioară a girului parietal secund.

— *Plica curbă* (*gyrus angularis*) înconjoară porţiunea posterioară a şanţului temporal superior format din unirea porţiunii posterioare a primului gir temporal.

III. Lobul temporal (*lobus temporalis*) este situat sub scizura lui Sylvius şi are următoarele limite: în sus – şanţul cerebral lateral; înapoi – şanţul occipital transvers; în jos – şanţul hipocampului (pe baza creierului). Pe suprafaţa lui găsim şanţurile şi girurile de mai jos.

1) *Şanţul temporal superior* (*sulcus temporalis superior*) dispus dedesubt şi paralel cu şanţul cerebral lateral.

2) *Şanţul temporal mijlociu* (*sulcus temporalis medius*) paralel cu cel superior.

3) *Şanţul temporal inferior* (*sulcus temporalis inferior*) situat pe baza creierului.

— *Girul temporal superior* este delimitat de fisura cerebrală laterală şi de şanţul temporal superior. Prezintă, pe suprafaţa sa anteromedială, care priveşte insula, trei-patru mici giruri temporale transverse, delimitate între ele de şanţuri transverse (*sulci transverşi*), *girurile transversale ale lui Heschl*.

— *Girul temporal mediu* (*gyrus temporalis medius*) este delimitat de şanţurile temporale superior şi mediu.

— *Girul temporal inferior* (*gyrus temporalis inferior*) este delimitat de şanţurile temporale mediu şi inferior.

IV. Lobul occipital (*lobus occipitalis*) este delimitat înainte de către şanţul occipital transvers şi şanţul parieto-occipital. Pe suprafaţa lui se găsesc două şanţuri transversale, numite *şanţuri occipitale* (*sulci occipitales laterales*); şanţul occipital superior, care este prelungirea şanţului intraparietal şi şanţul occipital inferior. Acestea delimitează, în mod neregulat, trei giruri occipitale (I, ÎI şi III) (*gyri occipitales laterales superior*, *medius et inferior*).

Faţa medială a creierului (fig. 247)

Pe faţa medială delimitarea lobilor este mai puţin evidentă. Unele giruri depăşesc limitele lobilor, fiind elemente unitare independente, sub forma următoarelor şanţuri şi giri:

1. *Şanţul corpului calos* (*sulcus corporis callosi*) se găseşte deasupra corpului calos, paralel cu el.

2. *Şanţul hipocampului* (*sulcus hippocampi*) continuă şanţul corpului calos pe faţa bazală a hemisferei.

3. *Şanţul cinguli* (*sulcus cinguli*) are formă arcuată în partea anterioară şi este situat între şanţul corpului calos şi marginea superioară a emisferei. El începe de dedesubtul porţiunii anterioare a genunchiului corpului calos (*genu' corporis callosi*), prin porţiunea

subfrontală, iar deasupra mijlocului corpului calos trimite în sus *şanţul paracentral* (*sulcus paracentralis*). Se termină pe marginea superioară a emisferei, puţin înapoia şanţului central, printr-o concavitate care priveşte înainte. Şanţul cinguli are o mică prelungire pe faţa laterală a creierului, numită *pars marginalis sulcus cinguli*.

4. *Şanţul subparietal* (*sulcus subparietalis*) continuă pe lobul temporal şanţul cinguli, cu unele întreruperi, apoi se continuă cu *şanţul calcarin* (*sulcus calcarinus*) şi, în porţiune terminală a sa, formează partea anterioară a *şanţului colateral* (*sulcus collateralis*) pe suprafaţa bazală a creierului.

— *Girul paraterminal* (*gyrus paraterminalis*) este mic şi se găseşte sub rostrul corpului calos.

— *Area subcalosa* este situată înaintea girului paraterminal, ambele formaţiuni aparţinând rinencefalului.

— *Girul fornicat* (*gyrus fornicatus*) se întinde de la nivelul lobului frontal la lobul temporal, între *sulcus corporis callosi et hippocampi*, pe de o parte şi *sulcus cinguli*, *subparietalis*, *calcarinus* şi partea anterioară a *sulcus collateralis*, pe de altă parte. Acest girus cuprinde două porţiuni: prima porţiune, *girus cinguli*, descris mai înainte şi a doua porţiune, *istmul girului cinguli* (*isthmus gyri cinguli*), îngust, situat între şanţul calcarin şi şanţul corpului calos.

— *Girul parahipocampal* (*gyrus parahippocampalis*) este situat în lobul temporal, între şanţul hipocampal şi şanţul colateral. Se termină sub formă de cârlig, această porţiune numindu-se *uncus gyri hippocampalis*.

5. *Şanţul calcarin* (*sulcus calcarinus*) pleacă de la polul occipital şi, după un traiect arcuat ajunge înapoia şi dedesubtul spleniului corpului calos, unindu-se cu şanţul parieto-occipital. Şanţul calcarin este atât de adânc încât formează pe peretele medial al cornului posterior al ventriculului lateral, un relief asemănător unui picior de pasăre, *calcar avis*.

— *Lobulus paracentralis* este situat în lobul frontal, între *sulcus cinguli* (*pars marginalis*) şi *sulcus paracentralis* (neomologat în P.N. A.).

— *Precuneus* (*precuneus*) are forma unui patrulater cu laturile neregulate, fiind situat în lobul parietal, între *pars marginalis* a şanţului cinguli, şanţul subparietal, şanţul parieto-occipital şi marginea superioară a emisferei.

— *Cuneus* are formă triunghiulară, fiind situat îndărătul

precuneusului, în lobul occipital, între şanţul parieto-occipital, şanţul calcarin şi marginea superioară a emisferei creierului (desigur, bilateral, în amândouă emisfere).

Faţa bazală a creierului (fig. 250)

Pe această faţă se pot recunoaşte şanţuri şi următoarele giruri.

1. *Şanţurile orbitale* (*sulci orbitales*) sunt şanţuri scurte, neregulate, care delimitează giruri orbitare (*gyri orbitales*) şi ei, mici şi variabili ca formă şi număr.

2. *Şanţul olfactiv* (*sulcus olfactorius*) este paralel cu fisura longitudinală cerebrală, fiind acoperit de tractul şi bulbul olfactor care sunt găzduiţi în el.

Girul drept (*gyrus rectus*) este delimitat de fisura longitudinală cerebrală şi de şanţul olfactor.

3. *Şanţul hipocampal* (*sulcus hippocampi*) este un şanţ adânc, situat pe limita medială a lobului temporal. El continuă şanţul corpului calos şi condiţionează apariţia unui relief pe suprafaţa internă a cornului inferior al ventriculului lateral, numită piciorul hipocampului (*pes hippocampi*).

4. *Şanţul colateral* (*sulcus collateralis*) porneşte de la polul occipital, fiind situat între şanţul hipocampului şi şanţul temporal inferior, către marginea anterioară a lobului temporal, fără a atinge polul occipital sau marginea anterioară a lobului temporal. Adâncimea lui determină pe suprafaţa internă a cornului inferior al ventriculului lateral apariţia lui *trigonum collaterale* şi a eminenţei colaterale (*eminenţia collateralis*).

— *Girul parahipocampal* (*gyrus parahippocampalis*) reprezintă porţiunea terminală a girului fornicat, fiind delimitat de şanţul hipocampal şi de porţiunea anterioară a şanţului colateral. Extremitatea lui liberă este rotunjită şi se numeşte *uncus gyri hippocampalis*.

— *Girul occipital temporal medial* (*gyrus occipitotemporalis medialis seu gyrus lingualis*) este situat între şanţul calcarin şi şanţul colateral. El se continuă înainte cu girul parahipocampal.

— *Girul occipito-temporal lateral* (*gyrus occipitotemporalis lateralis seu fusiformis*) este situat între şanţul colateral şi şanţul temporal inferior.

— *Lama cenuşie* (*indisium griseum*), dispusă pe corpul calos, cu părţile sale (*teniae tectae*), *stria longitudinalis medialis et laterales*,

sunt formaţiuni rudimentare (circumvoluţia intralimbică) formate din fibre albe (*tractus Lăncişi*) amestecate cu substanţa cenuşie, făcând parte din formaţiunile olfactive. Ele pleacă de pe gyrul paraterminal şi area subcaloasă sub formă de şanţuri subţiri.

Insula (*insula's*. *lobus insularis*)

Este o parte a scoarţei cerebrale situată în adâncul scizurii lui Sylvius, ascunsă în decursul evoluţiei embrionare de prelungirile lobilor învecinaţi, numite operculi: *operculum frontale*, *frontoparietale*, *temporale*. Ea derivă din podeaua fosei lui Sylvius, fiind cunoscută sub denumirea de insula Reil.

Insula are, în medie, 5 giruri scurte, cu direcţia verticală şi la marginea ei inferioară un gir lung (*gyrus longus insulae*). Girurile sunt delimitate prin şanţuri ale insulei (*sulcus insulae*) corespunzătoare.

Structura microscopică a scoarţei

— Scoarţa cerebrală (*cortex celebri*) este stratul cenuşiu care acoperă întreaga suprafaţă a creierului mare.

— Suprafaţa: 1800 – 2200 cm^2.

— Grosimea maximă, în girul precentral = 4, 5 mm

— Grosimea minimă, în lobul frontal şi occipital = 1, 5 mm

— 14 – 18 miliarde celule nervoase

— 47 câmpuri corticale, mai mult sau mai puţin deosebite

— Are 6 straturi: 1) molecular, 2) granular extern, 3) piramidal extern, 4) granular intern, 5) stratul piramidal intern, 6) stratul multiform.

— La nivelul şanţului calcarin apar, între straturile 4 şi 5 încă 3 straturi: cu celule piramidale mici, mijlocii şi cu celule polimorfe.

— În funcţie de dispoziţia straturilor apar trei tipuri de structuri corticale:

— *Allocortexul* cu 3 straturi, granular extern, granular intern, piramidal intern şi oriens; constituie a XII-a parte din scoarţă.

— *Paleocortexul*, la care straturile se întrepătrund; împreună cu precedentul alcătuieşte arhipalium, cea mai veche zonă a scoarţei.

— *Izocortexul*, structura mai recentă, intrând în alcătuirea neopaliumului, împărţită în heterotipic (ce poate fi granular sau agranular) şi homotipic, cu toate cele 6 straturi proporţional dispuse.

Câmpurile corticale (fig.251, 252)

Scoarţa creierului constituie centrul conştiinţei, al voinţei, al senzaţiilor, al memoriei şi comportării educaţionale şi al straturilor

emoţionale. Deşi există o legătură între toate porţiunile scoarţei şi deşi porţiunile scoarţei acţionează în comun la manifestările organismului, există totuşi regiuni mai mult sau mai puţin precis delimitate, în care sunt localizate funcţii precise. Aceste regiuni se numesc *câmpuri corticale* şi au fost stabilite de Brodman prin numerotare cu cifre şi de Von Economu cu litere. Astfel, cortexul emisferelor cerebrale a fost împărţit în dependenţă de structură şi funcţia neuronilor, în 9 regiuni şi 52 de arii (câmpuri). Datorită lucrărilor lui I.P. Pavlov şi şcolii sale, a luat naştere teoria despre *localizarea dinamică a funcţiilor*. Conform acestei teorii, toată scoarţa emisferelor mari este formată din terminaţiunile cerebrale ale analizatorilor, iar fiecărei terminaţiuni nervoase periferice îi corespunde în scoarţă un sector special numit *zonă nucleară*, sau nucleul cortical al analizatorului.

Zonele neopaliumului (mantia nouă)

Zonele motore. Regiunea *motricităţii voluntare*, care recepţionează excitaţiile din articulaţii, muşchii scheletici şi tendoane este formată de *girul precentral* şi se întinde şi pe girii învecinaţi, aproape de şanţul cerebral lateral pe *pars opercularis a lobului frontal* şi pe *lobul parietal*. De asemenea, se întinde şi peste marginea superioară a emisferei şi se termină în partea posterioară a lobului paracentral. Din toată această regiune ia naştere *calea piramidală* (*tractus corticobulbaris et tractus corticospinalis*) (fig. 251, 252).

Proiecţia diferitelor porţiuni ale corpului pe scoarţă (homunculus motor) se face în felul următor: porţiunile dintr-o jumătate a corpului se proieactează pe scoarţa emisferei de partea opusă, în ordine inversă, adică aşa cum apar când stăm cu capul în jos, încât ordinea câmpurilor este următoarea: capul în jos înspre fisura lui Sylvius, apoi membrele superioare cu mâna, trunchiul, membrele inferioare fiind cele mai aproape situate de convexitatea emisferei. Acest fapt, deşi pare paradoxal, se explică pe baza dezvoltării embriologice. Porţiunea care va da naştere creierului mare este iniţial turtită sub formă de placă neurală. Centrii motori care au drumul cel mai scurt spre musculatura capului sunt dispuşi medial; lateral de aceştia urmează centrii de la care pornesc căile motorii pentru gât, membrul toracic, trunchi ş.a.m.d. Odată cu închiderea tubului neural, regiunile mediale rămân în porţiunea inferioară a viitoarelor emisfere, iar cele laterale, în mod logic trebuie să se deplaseze în porţiunea superioară a lor, împreună cu buzele şanţului neural. Drept urmare,

regiunile motricităţii au următoarea ordine, de sus în jos:

— În *lobulus paracentralis*: musculatura sfincterelor vezicii urinare şi a rectului; muşchii bazinului;

— În *gyrus precentralis*: muşchii piciorului, ai membrului pelvian şi, în continuare, cei ai trunchiului, ai membrului toracic, mână, gât, muşchii mimici;

— În *pars opercularis* a lobului frontal şi parietal: limba, laringele, muşchii masticatori.

Ariile extrapiramidale corticale. În afara sistemului efector piramidal bineuronal, cu două fascicule, cortico-spinal şi cortico-nuclear, ştim, aşa după cum am prezentat, că există sistemul extrapiramidal, ale cărei formaţiuni de comandă se găsesc pe toată întinderea nevraxului, în etajele subcorticale: nucleii striaţi, subtalamici, coliculii cvadrigemeni, nucleul roşu, substanţa neagră, nucleii vestibulari, olivele, cerebelul – organ reglator prin excelenţă, care primeşte influxurile vestibulare şi proprioceptive. Aceşti centri funcţionează însă sub influenţa scoarţei, iar, la rândul lor, prin circuite complicate, influenţează activitatea corticală, sistemul extrapiramidal fiind un servomecanism care relgează influxul motor la nivelul căii finale comune. În acest complex participă activ şi substanţa reticulară, care prezintă, de la talamus, fibre ce urcă până la nivelul scoarţei, în timp ce altele coboară în trunchiul cerebral şi măduvă. Neuronii corticali reglatori ai sistemului extrapiramidal şi cei reticulari ocupă o mare parte din suprafaţa corticală, nu numai din cortexul motor al frontalei ascendente, dar şi din cortexul parietal, occipital şi temporal. O parte din fibrele lor însoţesc fasciculul piramidal (fibre parapiramidale), altele ajung la nucleii reticulari pontini (facilitatori) sau bulbari (inhibitori). Astfel, cortexul, ţinut în stare de veghe de sistemul reticular, influenţează, la rândul său centrii facilitatori şi inhibitori reticulari din trunchiul cerebral, modificând, prin intermediul lor, activitatea măduvei. Suprafaţa ocupată de zona corticală a sistemului extrapiramidal (arii extrapiramidale) reprezintă 85 % din cortexul motor, după cum urmează.

1. Arii inhibitorii, numite astfel deoarece pot inhibia funcţionarea ariei motorii principale. Se găsesc de o parte şi de alta a ariei precentrale (4, 2 în lobul frontal, 8 în lobul occipital în jurul ariei 19, 24 în girul cingular pe faţa internă a emisferei). Influxul de la aceste zone ajunge la nucleul caudat apoi la *globus pallidum*, de unde e

retrimis în scoarţa precentrală (ariile 4 şi 6); în acelaşi timp, influxul nervos de la *pallidum* e trimis la nucleul antero-lateral anterior al talamusului şi apoi, prin fibre talamo-corticale, la cortex. Sistemul acesta represiv este cortico-strio-cortical, talamusul având rolul de filtru.

Cortexul ariilor 4 şi 6 influenţate de nucleii striaţi acţionează asupra măduvei, influxul nervos fiind transmis prin fibrele parapiramidale (Bucy), care însoţesc fibrele cortico-spinale la nivelul coarnelor anterioare, unde se termină pe neuronul final comun.

2. Ariile de integrare ale ciuruitelor neocerebeloase cu rol motor. Neocerebelul realizează al doilea mecanism al reglării influxului motor cortical. El comportă două mari fascicule aferente de la scoarţă la cerebel: fronto-pontin (Arnold) şi parieto-temporo-pontin (Türck-Meyenert).

Fasciculul fronto-pontin pleacă din ariile corticale ba şi bb, fasciculul parieto-pontin din parietala ascendentă şi superioară (ariile 3, 2, 1 şi 5), iar fasciculul temporal din girul 1 temporal (aria 22). Fibrele acestor fascicule aflate în capsula internă şi pedunculii cerebrali ajung la scoarţa cerebeloasă, la nucleul dentat, de unde merge la talamus, ajung din nou la nivelul scoarţei motorii, şi realizează astfel un circuit cortico-cortical, cerebelul jucând astfel şi rolul unui servomotor.

Menţionăm ca fasciculul parieto-temporo-pontin, la nivelul ariei sale corticale având conexiuni cu zonele din care provin influxuri senzitive, senzoriale – auditive şi vizuale, se implică în reprezentarea corpului în spaţiu, indispensabilă pentru dirijarea mişcărilor.

De asemenea, previziunea, proiectarea în timp a mişcării, e facilitată de acţiunea fasciculului fronto-pontin care, în zona sa corticală e în conexiune cu ariile prefrontale legate de previziune (Bonin).

3. Arii de integrare a unor circuite cortico-subcorticale cu rol motor. Scoarţa extrapiramidală controlează nucleii striaţi şi centrii paleoencefalici subtalamici prin căi directe sau colaterale provenite din fasciculele descendente.

Prima categorie de fibre este reprezentată de fasciculele cortico-striate, cortico-rubrice, cortico-nigrale, cortico-mezencefalice reticulare, îndeosebi din ariile 4, 5, 6; de asemenea, fasciculele descendente, la nivelul capsulei interne emit colaterale spre aceleaşi

formaţiuni.

4. Arii de integrare corticală a mişcărilor oculocefalogire. Am văzut că sinergia mişcărilor celor 2 globi oculari e asigurată prin fasciculul longitudinal posterior ce uneşte nucleii oculomotori. Mişcările voluntare ale ochilor necesită o comandă unică pornită din cortex. Această arie cortico-oculo-cefalo-giră se află la nivelul celei de a doua circumvoluţii frontale, zonă ce s-a dovedit că emite comenzi prin fasciculele nervoase directe la nucleul VI (abducens) hetero-lateral; aceasta, la rândul său, acţionează homolateral, prin intermediul fasciculului longitudinal posterior, asupra centrului muşchiului drept intern şi a centrului perechii a XI-a homolaterale.

De asemenea, mai există o arie de comandă a mişcării ochilor, supusă direct acţiunii centrilor vizuali de la nivelul scizurii calcarine, situată la nivelul câmpului 19, unită cu aria motorie frontală prin fasciculul occipito-frontal.

Zona sensibilităţii. Zona sensibilităţii este localizată în *girul posteentral al lobului parietal*. Acest câmp cortical se întinde pe suprafaţa laterală a creierului în sens posterior şi pe porţiunile anterioare a lobului parietal superior, ajungând pe faţa medială a creierului până la *precuneus*. În mod asemănător cu regiunea motorie şi din aceleaşi motive filogenetice şi embriologice, suprafeţele de proiecţie senzitivă pentru cap sunt cele mai jos situate; urmează cele ale membrelor toracice, pentru ca suprafeţele de proiecţie pentru pelvis şi membrul pelvian să fie cele mai sus situate, pe girul retrocentral, adică în dreptul convexităţii emisferelor (homunculus senzitiv). Sfera sensibilităţii constituie punctul de terminaţie a întregii sensibilităţi a organismului, cu excepţia sensibilităţii proprioceptive inconştiente (a muşchilor şi a tendoanelor). Astfel, excitaţiile tactilă, de presiune, vibraţie, durere, temperatură, se transformă aici în „percepţii conştiente", în senzaţii. Aici sunt localizate şi amintirile percepţiei excitantului respectiv. Sensibilitatea mai puternică, ca cea de durere şi de temperatură este localizată mai în adâncime, pe porţiunea posterioară a şanţului central, pe câtă vreme celelalte sensibilităţi sunt dispuse mai spre suprafaţă, în girul posteentral.

Capătul cortical al analizatorului senzitiv îşi are localizarea în ariile 3, 1 şi 2 ale lui Brodman şi la periferia ariilor 5 şi 7.

Cercetările lui Petit-Dutailles arată că aria somato-senzitivă, la rândul său, poate fi divizată într-o arie a sensibilităţii generale a

corpului, pe faţa internă a emisferei, o arie a sensibilităţii segmentare, situată superior, pe parietala ascendentă şi o arie a sensibilităţii de expresie, în partea inferioară a parietalei ascendente.

În afara ariei somato-senzitive, care recepţionează senzaţiile primare, există aria somatopsihică, situată în jumătatea posterioară a parietalei ascendente, în care se realizează interpretarea acestor senzaţii primare şi perceperea elementului ce le-a generat şi, în sfârşit, aria tactognosică, care ocupă baza girurilor parietale superior şi inferior, unde se realizează o etapă superioară a integrării impulsurilor senzitive, respectiv, recunoaşterea şi identificarea elementului ce le-a generat.

Aria gustativă. Aria gustativă a fost considerată multă vreme solidară cu cea olfactivă, deşi nu s-a putut dovedi cum influxurile nervoase gustative, ce vin pe nervii cranieni VII, IX şi X ajung la allocortex. Se ştie astăzi că aria de proiecţie corticală a gustului se află în neocortex, la nivelul bazei circumvoluţiunii parietale ascendente. Se mai descrie o arie lingual gustativă deasupra scizurii lui Sylvius, asociată cu aria sensibilităţii linguale, unde se realizează o integritate a sensibilităţii generale a limbii, al cărei influx nervos vine pe calea nervului trigemen, cu sensibilitatea gustativă condusă pe calea nervilor glosofaringian (IX), vag (X) şi intermediar a lui Wrisberg (VII bis).

Zona analizatorului auditiv. Centrul auditiv al analizatorului este situat pe partea superioară a girului temporal superior, la nivelul girilor transverşi ai lui Heschl (ariile 41, 42).

Centrul vorbirii auzite (centrul senzorial Wernicke), în care sunt localizate amintirile sunetelor auzite, este dispus în porţiunea posterioară a girului temporal superior (ariile 39 şi 40).

Aria vestibulară. Câmpul vestibular de proiecţie corrticcală este situat tot la nivelul primului gir temporal care este şi loc de plecare a fasciculului temporo-pontin. De asemenea, unii autori consideră că mai există un centru vestibular cortical la nivelul girului parietal ascendent, care primeşte aferente proprioceptive şi este loc de plecare pentru fibre extrapiramidale.

Zona analizatorului optic. Este localizată pe buzele şanţului calcarin din regiunea ocepitală (aria 17) şi în regiunile vecine ale acestuia (18, 19).

Regiunea pentru memoria vizuală este în cea mai mare parte

situată în *cuneus*, întinzându-se şi pe suprafaţa convexă a lobului occipital.

Centrul amintirii optice pentru scris (agnozia vizuală pentru cuvântul scris) este localizat în girul angular (ariile 19, 39) – „centrul optic pentru citit şi scris".

Câmpurile corticale ale sistemului doi de semnalizare (limbajul). În procesul dezvoltării istorice a societăţii omeneşti, în scoarţa emisferelor cerebrale s-au perfecţionat anumite particularităţi structural-funcţionale, care depind de procesul de muncă şi de vorbirea ce rezultă din acest proces.

Asemenea structuri ale scoarţei cerebrale a omului, care recepţionează excitaţiile venite de la organele vorbirii, fac parte de acum din sistemul al doilea de semnalizare a realităţii. Acestea sunt ariile 44 şi 45 care ocupă *tegmentul şi partea triunghiulară a girului frontal inferior*. În activitatea sa ele sunt strâns legate de porţiunea inferioară a *circumvoluţiei centrale*, în care vin impulsurile proprioceptive de la muşchii limbii, buzelor, obrajilor şi laringelui. Trecând aici la alţi neuroni, impulsurile prin prelungirile acestora, ajung la ariile 44 şi 45. Aceste arii au fost descrise mai sus ca centru motor al vorbirii. Porţiunea ariei 6, situată în regiunea posterioară a *girului frontal mijlociu*, împreună cu nucleul analizatorului motor este legată cu actele efectoare complexe, necesare în vorbirea scrisă. Leziunile acestei porţiuni a ariei 6 duce la disfuncţia mişcărilor fine ale mâinii, exercitate la scrierea literelor. Sectoarele scoarţei legate de vorbirea orală se găsesc în faţa acelui sector al analizatorului motor (aria a 4-a), unde se termină căile, prin care vin impulsurile de la cap, iar cele legate cu vorbirea scrisă – în faţa sectorului, care recepţionează impulsurile proprioceptive de la mână. Alte sectoare ale scoarţei au o legătură foarte strânsă cu vorbirea şi s-au format aproape de analizatorii optici şi acustici. De aria 39, care ocupă girul angular al regiunii parietale inferioare şi aderă la nucleul analizatorului optic, este legată percepţionarea optică a literelor. Dacă este lezată aria 39, dispare capacitatea de a alcătui cuvinte şi fraze din litere. De aria 22 din porţiunea posterioară a girului temporal superior, ca şi de ariile 41, 42 (nucleul analizatorului acustic), este legată recepţionarea acustică a vorbirii. Dacă se lezează acest sector al ariei 22, omul pierde capacitatea de a înţelege cuvintele.

Sectoarele filogenetice noi ale scoarţei, care au o legătură foarte

strânsă cu vorbirea, sunt asimetrice şi la dreptaci se află în emisfera stângă, iar la stângaci – în emisfera dreaptă (exceptând, se vede, aria a 6-a).

Faptul că lezarea sau atacarea unor arii din scoarţa cerebrală a omului duce la pierderea funcţiilor vorbirii, nu înseamnă de fel că aceste funcţii sunt legate numai cu anumite sectoare ale scoarţei. Aici, ca şi în primul sistem de semnalizare, localizarea se manifestă doar prin faptul că în scoarţă există unele arii cu importanţă predominantă. Vorbirea are cea mai complicată localizare şi se efectuează cu participarea întregii scoarţe. În corespundere cu dobândirea unei noi experienţe, funcţiile vorbirii pot să se deplaseze în alte regiuni ale scoarţei (cititul la orbi, scrierea cu piciorul la cei fără mâini etc).

Câmpuri corticale de integritate a manifestărilor vegetative. Subliniem însemnătatea ariei cingulare în producerea fenomenelor vegetative legate de emoţii, deci în expresia externă a stărilor interne (Yakovlev).

De asemenea, în controlul fenomenelor vegetative mai intervin girul orbitar al lobului frontal, uncusu-l girului 5 temporal, lobul insular, faţa laterală a lobului frontal. Ariile corticale frontale viscerale sunt legate de hipotalamusul anterior (trofotrop, iar ariile orbitare, de hipotalamusul posterior (ergotrop). Totalitatea acestor arii a fost denumită creier visceral. Creierul visceral este în raport cu rinencefalul fie direct, fie prin intermediul nucleului amigdalian.

Centrii motori responsabili de inervaţia muşchilor netezi din organele interne şi din pereţii vasculari sunt localizaţi în regiunile precentrală (ariile 4 şi 6 – *gyrus precentralis* şi *gyrus paracentralis*) şi frontală (aria 8 – *gyrus frontalis superior*). Tot aici, în porţiunea corticală a analizatorului interoceptiv (recepţionarea impulsurilor de la organele interne şi de la vase), se află centrii de sudoraţie (ariile 4 şi 6), centrii troficii nervoase şi ai metabolismului (aria 6) (P. I. Lobko). După cum menţionează Dalmas şi Laux (1952), câmpul 4 şi, mai ales câmpul 6 din cortexul regiunii premotorii, conţin un mare număr de neuroni vegetativi, a căror excitare provoacă reacţii simpatice sau parasimpatice.

În ceea ce priveşte reglarea corticală a respiraţiei, spre deosebire de Bremer (1935) şi Baylis (1966), care admit posibilitatea existenţei unui centru inhibitor în aria 13 a lobului frontal, Gesper este de părere că în acest proces este obligatorie participarea regiunii

limbice din lobul temporal. P.I. Lobko menţionează că în regiunea temporală se găsesc centri motori care reglează activitatea cordului, plămânilor şi organelor din cavitatea abdominală. Centrii responsabili de reglarea reflexului pupilar sunt localizaţi în regiunea occipitală (aria 19), în apropiere de *sulcus calcarinus*.

Constatând prezenţa aurei gastro-intestinale la mulţi bolnavi cu epilepsie de focar, Cushing şi Laruel au precizat rolul circumvoluţiunii precentrale în apariţia bolii ulceroase. Extirparea ariilor 9, 10, 11 şi 12 provoacă spasmul pilorului şi intensificarea peristaltismului intestinal.

1. Reprezentarea memoriei pe cortex. Pornind de la faptul că memoria este un fenomen foarte complex, condiţionat de elementele senzoriale (imagini, sunete, tact, durere etc.), motorii, ale sferei afective şi emotive şi pur intelectuale (idei, gândiri etc.), există foarte mari dificultăţi pentru a stabili o reprezentare corticală. Având însă în vedere că fenomenele de excitaţie pot fi declanşate de stimularea feţelor laterală şi medială ale lobului temporal (Penfield), că aceste regiuni sunt legate cu ariile prefrontale prin fasciculul uncinat, cu ariile schemei corporale, auditive şi vizuale, cercetările recente înclină să situeze zona memoriei la acest nivel (Delmas). De asemenea, în ceea ce priveşte fixarea faptelor recente şi posibilitatea de evocare a lor se consideră că hipocampul are un rol esenţial.

2. Reprezentarea integrativă a ansamblului corporal propriu. Individul uman ia cunoştinţă de propriul său corp prin diferite moduri; palparea, ce ne permite să simţim forma şi consistenţa, prin influxuri proprioceptive ce ne informează asupra atitudinii şi situaţiei în spaţiu, prin influxuri vizuale, prin influxuri auditive, ce ne permit recunoaşterea vocii etc. S-a dovedit că ariile sensibilităţii (parietale), audiţiei (temporale), vizuale (occipitale) se concentrează la nivelul ariei proiecţiei corporale situată în circumvoluţiunile ce înconjoară extremitatea posterioară a scizurii lui Sylvius şi primei scizuri temporale. Tot în această regiune se proiectează pulvinarul care, la rândul său, primeşte influxuri de la corpii geniculaţi lateral şi medial şi de la nucleul latero-ventral posterior, deci relee diencefalice ale căilor auditive, vizuale şi ale tactului.

3. Câmpuri corticale legate de capacitatea de previziune. Acţiunea necesită previziunea. Cercetările lui Penfield dovedesc legăturile cortexului prefrontal cu nucleul medial al talamusului, cu cortexul motor, cu cel senzitiv, cu cel occipital şi temporal. Aceste

elemente anatomice asociate cu fapte clinice sugerează existenţa unor arii ale previziunii la nivelul porţiunii anterioare a cortexului prefrontal, intervenţia regiunii prefrontale fiind dovezi că se realizează în legătură cu procese mentale de natură să conducă la acţiuni ce sunt previzionate.

4. Câmpuri corticale ale emotivităţii. Cercetările din ultima perioadă, electrofiziologice şi clinice, încep să permită descifrarea unor zone corticale ale emotivităţii.

Sentimentele afective şi emoţiile sunt cele mai adesea provocate pe baza văzului, auzului, mirosului etc. Emoţiile declanşează manifestări motorii şi vegetative. Două regiuni ale cortexului sunt legate direct cu centrii reglatori ai motricităţii şi cu nucleii hipotalamici, respectiv, cortexul prefrontal şi aria cingulară (limbică), ceea ce pe baza unor cercetări electrofiziologie şi fapte clinice, a condus la concluzia că aceste zone sunt cele ale reprezentării emotivităţii.

Cortexul prefrontal e legat în dublu sens cu cortexul precentral şi nucleii posteriori ai hipotalamusului (ergotropi după Hess) ce produc hipertensiune, tahicardie şi reacţii de stress.

Cortexul ariei cinguaire (lobul limbic a lui Broca), prin partea sa anterioară, este inhibitor al activităţilor motrice, prin acţiunea sa asupra nucleului caudat şi substanţei reticulare a trunchiului cerebral.

De asemenea, aria cingulară primeşte aferenţe de la toate ariile supresive ale cortexului (frontal, parietal, preoccipital) şi de la hipocamp, pe calea nucleului anterior al talamusului. Această ultimă aferenţă arată că rinencefalul poate declanşa efecte vegetative atât prin fibrele sale de proiecţie pe nucleii hipotalamici anteriori (trofotropi după Hess), cât şi aşa cum am enunţat mai sus, o acţiune directă – prin intermediul cortexului cingularasupra centrilor motori subcorticali.

Aria cingulară activată astfel de neoşi arhicortex trimite, la rândul său, influxurile la centrii inhibitori, fiind locul unde are loc ansamblul mecanismelor ce traduc starea numită emoţie (Papez).

Nicio regiune a scoarţei cerebrale nu funcţionează în mod izolat, ci bazată pe principiul fiabilităţii, este în strânsă legătură cu celelalte arii corticale şi drept rezultat, conlucrarea lor conduce la un rezultat cât mai perfect. Aşa, de exemplu, în procesele de gândire-vorbire, citite şi scriere, care sunt proprii numai omului, este întrunit un număr mare

de câmpuri corticale, între care se stabilesc legături funcţionale.

Nucleii cenuşii (bazali) ai telencefalului (fig. 253)

Nucleii cenuşii (*nuclei bazales*) ai telencefalului se prezintă sub forma unor grupe de celule, aşezate în profunzimea encefalului (regiunea subcorticală) şi sunt incluşi în substanţa albă. În totalitatea lor se mai numesc ganglionii bazali ai creierului. Nucleii sunt perechi şi se descriu: *nucleus caudatus*, *nucleus lentiformis* (acestea formează împreună *corpus striatum*, numindu-se astfel deoarece sunt străbătuţi de fibre mielinice şi au, pe secţiune, aspect striat), *nucleus claustrum* şi *corpus amygdaloideum*.

Nulceul caudat (*nucleus caudatus*) are forma unui arc cu concavitatea caudală. El începe rostral cu o porţiune îngroşată, capul –*capul nuclei caudati* –, care se prelungeşte dorsal cu *corpul* şi *coada* – corpus et cauda nuclei caudati. Coada nucleului caudat este sudată cu *talamusul* la nivelul *striei terminalis* şi se termină în *corpus amygdaloideum*. Faţa superioară a nucleului caudat se găseşte în ventriculul lateral şi formează o porţiune din peretele lui lateral, continuându-se cu porţiunea terminală anterioară a nucleului lenticular.

Nucleul lenticular (*nucleus lentiformis*) este porţiunea cea mai mare a corpului striat şi, pe secţiune transversală, are forma unui triunghi cu baza orientată lateral şi vârful medial. Pe partea superioară se suprapune nucleului caudat, cu care se uneşte, fără să ajungă la acelaşi nivel, posterior cu acesta. Ambii nuclei sunt străbătuţi pe alocuri de fibre albe şi sunt despărţiţi între ei printr-o masă puternică de fibre albe, *capsula internă*. Nucleul lentiform este format din două părţi: lateral, *putamen*, de culoare închisă şi medial, *globus pallidus*, de culoare mai deschisă.

Putamenul (*putamen*), din punctul de vedere al structurii, genezei şi funcţiilor, seamănă cu nucleul caudat. Ambele formaţiuni au o structură mai complexă decât globul palid. La ele ajung mai ales fibrele de la scoarţa emisferelor şi talamul optic.

Globul palid serveşte mai ales pentru conducerea influxurilor pe numeroase căi descendente în structurile etajelor inferioare ale creierului – nucleul roşu, substanţa neagră ş.a.

Claustrul (*claustrum*) este un strat subţire de substanţă cenuşie, cu traiect ondulat, corespunzând girusurilor şi şanţurilor insulei, dispus sagital între scoarţa insulei şi putamen. Substanţa albă dintre

scoarţa insulei şi *claustrum* formează *capsula extremă*; cea dintre *claustrum* şi *putamen* constituie *capsula externă*.

Corpul amigdaloid (*corpus amygdaloideum*) este o acumulare de celule în apropierea vârfului lobului temporal, fiind situat înaintea terminaţiei cornului inferior al ventriculului lateral. El se uneşte cu *claustrum*, cu *substantia perforata anterior* şi ia legătură cu scoarţa girusului parahipocampal, cât şi cu coada nucleului caudat. Corpul amigdaloidian şi *claustrum* sunt în strânsă legătură cu formaţiunile olfactive, fiind centru subcortical olfactiv.

Corpul striat (*corpus striatum*) este un centru important al sistemului extrapiramidal (auxiliar la cel piramidal). În procesul filogenezei aceşti nuclei sau format de asupra nucleilor creierului mijlociu. Primind impulsuri de la talamul optic, corpul striat participă la efectuarea mişcărilor automate complexe – mersul, căţăratul, alergarea. În nucleii corpului striat se închid arcurile celor mai complicate reflexe necondiţionate, adică înnăscute, cum sunt, de exemplu, reflexele instinctelor, afectelor, emoţiilor. Sistemul extrapiramidal este din punct de vedere filogenetic mai vechi decât cel piramidal. La un nou-născut sistemul piramidal nu este destul de dezvoltat şi impulsurile spre muşchi de la nucleii cenuşii vin prin sistemul extrapiramidal. Datorită acestui fapt, mişcările copilului în primele luni de viaţă au un caracter general, nediferenţiat. Pe măsura dezvoltării scoarţei emisferelor mari, fibrele celulelor lor se lungesc până la ganglionii nucleilor bazali şi activitatea acestora începe să fie dirijată de scoarţă. Corpul striat primeşte impulsuri motorii din girul precentral (ariile 4, 6 şi 8 al lobului frontal), care sunt prelucrate şi individualizate la acest nivel şi apoi sunt conduse spre nucleul roşu. Corpul striat conduce atât automatismul, coordonarea şi tonusul muscular în repaus şi în mişcare, cât şi „jocul" tuturor elementelor sistemului locomotor şi ale musculaturii mimicii, constituind „nota personală" a individului. Spre exemplu, dacă două persoane fac aceeaşi mişcare, această mişcare nu este totuşi identică, deoarece unul o face mai repede, altul mai încet, unul mai priceput, altul mai puţin priceput; câte ceva poate fi egalat prin antrenament însă „tempo-ul personal" rămâne acelaşi.

Corpul striat acţionează, în întregime, în mod unitar, însă componentele lui au funcţii antagoniste. Nucleul caudat şi putamen constituie oarecum o frână a mişcărilor. *Globus pallidus* şi nucleul

medial al talamusului care, din punct de vedere funcţional, îi aparţine (şi apar deodată în scara filogenetică), accelerează mişcările. Ambele sisteme dau „aspectul personal" prin prelucrarea diferită a impulsurilor ce trec prin ele (omul flegmatic acţionează repede în caz de pericol, ca şi tipul de om ager).

Substanţa albă a telencefalului

Substanţa albă a telencefalului, pe secţiune orizontală, puţin deasupra corpului calos, are, la nivelul fiecărei emisfere cerebrale, forma unui semioval, fiind înconjurată de substanţa cenuşie.

Centrul oval este constituit din unirea – prin substanţa albă a corpului calos – a celor două centre semiovale. Substanţa albă are o arhitectonică regulată, putându-se diferenţia: un *sistem comisural*, ale cărui fibre sunt transversale; un *sistem de proiecţie* cu fibrele orientate vertical; şi unul de *asociaţie*, ale cărui fibre au o dispoziţie mai mult sau mai puţin antero-posterioară (fig.254).

În compoziţia substanţei albe se disting fibrele comisurale, de proiecţie şi de asociaţie (fig. 255).

Sistemul comisural este alcătuit din fibre transversale care unesc părţile simetrice ale ambelor emisfere cerebrale şi este alcătuit din următoarele formaţiuni.

Corpul calos (*corpus calosum*) (fig. 247) sau marea comisură a creierului reprezintă legătura cea mai puternică a celor două emisfere şi se găseşte în fundul fisurii mediane sau sagitale, între cele două emisfere. El este acoperit de loburile occipital, parietal şi frontal.

Corpul calos are forma unui arc cu un cârlig la extremitatea anterioară. El începe la *comisura anterior*, cu o placă subţire, *lamina rostralis*, care se continuă cu *rostrum corporis callosi*. Urmează partea cu convexitatea anterioară, *genunchiul* (*genu'*), apoi *trunchiul* (*truncus*) şi, în sfârşit, terminaţia posterioară, îngroşată, *spleniul corpului calos* (*splenium corporis callosi*).

Pe suprafaţa corpului calos se găsesc părţi rudimentare de substanţa cenuşie, *indusium griseum*, *striae longitudinales medialis et lateralis* Lăncişi. Corpul calos este delimitat de *gyrus cinguli* prin *sulcus corporis callosi*.

Radiatio corporis callosi porneşte de la corpul calos spre scoarţă, formând *pars frontalis* (*forceps minor*), *parietalis*, *temporalis et occipitalis* (*forceps major*). Fibrele din pars temporalis şi occipitalis formează *tapetum*, limita superioară şi laterală a cornului inferior şi

posterior ale ventriculului lateral. Fibrele comisurale fac legături între regiunile corticale din ambele părţi ale emisferelor cerebrale. Importantă în acest sens este legătura dintre girii precentrali, dintre care cea stângă este mai dezvoltată la dreptaci.

Comisura albă anterioară (*commisura anterior*) (fig. 247) este formată dintr-un cordon de fibre albe dispuse sub forma unui mănunchi cilindric, cu direcţie transversală, care se sprijină în sus pe *lamina rostralis* a corpului calos şi în jos pe *lamina terminalis cinerea ventriculi tertius*. Ia parte la formarea peretelui rostral al ventriculului III. Comisura anterioară uneşte, prin partea sa anterioară, substanţa perforată anterioară şi bulbii olfactivi, iar prin fibrele sale posterioare, uncus-ul şi nucleii amigdalieni din cele două părţi ale emisferelor cerebrale şi aparţine formaţiei olfactive.

Comisura hipocampului (*commisura hippocampi*) sau comisura interammoniană este reprezentată de o lamă de substanţă albă care uneşte cele două formaţiuni hipocampice, la nivelul coarnelor Ammon.

Comisura posterioară (fig. 247) este o parte a diencefalului şi conţine părţile încrucişate ale tractului strio-rubral.

Fornixul sau trigonul cerebral (fig. 256) constituie, în cea mai mare parte, căile olfactive. El alcătuieşte un traiect pereche de fibre albe (două tractusuri nervoase), în formă de potcoavă, cu deschizătura inferioară.

Cele două tractusuri se alătură în porţiunea lor mijlocie, formând *corpul fornixului* (*corpus fornicis*), pentru ca apoi să se despartă atât anterior cât şi posterior, dând naştere stâlpilor anteriori ai fornixului sau *coloanelor fornixului* (*columnae fornicis*) şi, respectiv, stâlpilor posteriori ai fornixului sau *picioarelor fornixului* (*crurae fornicis*). Datorită acestui fapt poartă şi denumirea de boltă cu patru stâlpi.

Columna fornicis începe pe fiecare parte în *corpul mamilar*. Fiecare *crus fornicis* pătrunde, după *pulvinar thalami*, în cornul inferior al ventriculului lateral şi se continuă ca o panglică subţire (*fimbria hipocampi*) pe *pes hippocampi*.

Un tract de fibre speciale ale fornixului ies din corpul mamilar şi se termină în nucleul anterior al talamusului (tractus mamillothalamicus al lui Vicq d, Azir).

Septul pelucid (*septum pellucidum*) (fig. 248) este o placă subţire de substanţă albă (lama septului pelucid) aşezată în direcţie

sagitală, de la corpul calos spre fornix. Septul pelucid conţine fibre ale căii olfactive.

La partea inferioară a septului se descrie un nucleu de substanţa cenuşie, denumit ganglionul septului pelucid.

Sisteme de proiecţie.

Fibrele de proiecţie sunt tractusuri lungi, mai mult sau mai puţin verticale, care pleacă de la scoarţa cerebrală (ex., tractul piramidal) şi din regiunile inferioare ale nevraxului (talamus, corpii striaţi, cerebel, trunchi cerebral) sau urcă spre scoarţă (ex., axonii neuronului al III-lea al căilor senzitive, neuronul talamocortical).

Masele de fibre din pedunculii cerebrali formează, în regiunea ganglionilor bazali, capsula internă, lamă de substanţa albă cu o grosime de 5 – 10 mm, cu următoarele limite: medial, nucleul caudat şi *thalamus*, iar lateral, nucleul lentiform. Ea se continuă inferior cu pedunculul cerebral, iar superior şi posterior cu centrul oval, fibrele sale iradiind într-un larg evantai, care poartă denumirea de *coroana radiată Reil* (*corona radiata*).

O secţiune orizontală trecută prin spleniul corpului calos permite să se distingă *capsulei interne* aspectul său de unghi obtuz, cu deschizătură laterală. Vârful unghiului sau *genunchiul capsulei interne* (*genu' capsulae interne*) împarte această formaţiune în două braţe: unul anterior (*crus anterius*) sau lenticulo-striat, cuprins între capul nucleului caudat şi partea anterioară a nucleului striat şi altul posterior (*crus posterius*), dispus între *thalamus* şi nucleul lenticular. În continuare, ea se prelungeşte cu segmentul retrolenticular care se compune din radiaţiile optice Gratiolet (Dejerine). În regiunea sublenticulară se găseşte, de asemenea, un strat de substanţă cenuşie, substanţă denumită Reichert, traversat de fibre ale comisurii albe anterioare. În partea posterioară a acestei regiuni se află fasciculele cortico-pontine Türck-Meynert.

Căile care formează capsula internă se dispun dinainte înapoi, în următoarea ordine:

— În *braţul anterior*, tractul fronto-talamic, tractul fronto-rubral şi tractul fronto-pontin;

— În genunchi, tractul cortico-bulbar (n. VII şi n. XII) sau cortico-nuclear.

— În braţul posterior: tractul cortico-spinal (calea piramidală, dispusă topografic dinspre anterior spre posterior, pentru membrele

superioare, trunchi şi membrele inferioare), tractul talamo-cortical (calea senzitivă), tractul occipito-temporo-pontin, calea auditivă şi calea optică (în partea cea mai posterioară).

Dispunerea fibrelor în *capsula externă*, cât şi a celor din *capsula extremă* va fi studiată, în continuare, la descrierea căilor de conducere.

Tracturile de unire între nucleul lentiform şi talamus formează ansa lenticulară.

Formaţiunilor capsulei interne li se mai adaugă, pe lângă fibrele descrise mai înainte, şi fibre ce vin sau pleacă spre ganglionii bazali şi talamus, formând coroana radiată a lui Reil – corona radiata thalami. În cadrul coroanei radiate se deosebesc partea frontală, partea parietală şi occipitală.

Sisteme de asociaţie intraemisferice.

Legăturile dintre porţiunile corticale ale aceleiaşi emisfere se fac prin fibre scurte, de obicei cu direcţie anteroposterioară, de asociaţie (*fibrae arcuataie celebri brevis*), care leagă între ele girurile vecine şi lungi (*fibrae arcuataie celebri longae*), care leagă între ele circumvoluţiile altor lobi ai fiecărei emisfere şi care străbat o cale lungă prin substanţa albă. Din ultima grupă cele mai importante sunt:

— Fasciculul longitudinal superior (*frontooccipitalis*), de la lobul frontal la lobul occipital;

— *Fasciculus uncinatus* de la *gyrus frontalis inferior*, în formă de arc, spre *uncus gyri parahippocampalis*;

— *Fasciculus longitudinalis inferior* (*occipitotemporalis*) de la lobul occipital la lobul temporal;

— *Cingulum* – fasciculul de substanţă albă dispus sub *gyrus fornicatus*, urmând direcţia acestuia, de la *gyrus paraterminalis* până la *uncus gyri parahippocampalis*. *Cingulum*, în cursul traiectului său, trimite fibre în girurile învecinate; de la acestea, la rândul lor, pornesc fibre care pătrund în el, aşa că se realizează un schimb intens de legături de vecinătate.

Ventriculii laterali (ventriculi laterales) (fig. 248)

Fiecare emisferă conţine un ventricul lateral care este în legătură cu ventriculul III prin *foramen interventriculare* (*Monro*). Ventriculii laterali au o formă puţin arcuată, care redă, cu aproximaţie, traiectul girusului fornicat. Conform celor 4 lobi ai creierului, ventriculii laterali au 4 porţiuni: cornul anterior (*cornu frontalis*), creierul ventricular (*pars centralis*), cornul occipital (*cornu posterius*)

şi cornul temporal (*cornu inferius*).

Cornul anterior este partea cea mai largă şi pătrunde adânc în lobul frontal. Are următorii pereţi:

— Superior (bolta) concav, alcătuit de radiaţia corpului calos;

— Intern (medial) constituit de septul pelucid, cuprins între corpul calos, în sus şi trigon, în jos;

— Inferior, mult mai complex, format din două segmente (lateral şi posterior) şi foramen Monro, la unirea peretelui intern cu cel inferior. La nivelul segmentului anterior se disting nucleul caudat, al cărui cap (*capul nuclei caudati*) proemină în ventriculul lateral. În continuare sunt fibrele genunchiului şi ale lamei reticulate (inferioare) a genunchiului corpului calos. Segmentul posterior este reprezentat, succesiv, de corpul nucleului caudat, şanţul optostriat, plexul conoidian lateral (care proemină în cavitatea ventriculară) şi jumătatea laterală a fornixului.

Pars centralis este îngustă şi lungă, întinzându-se de la *foramen interventriculare* până la locul de emergenţă a coarnelor anterior şi posterior, situată la nivelul lobului temporal. Are următorii pereţi: superior, radiaţia corpului calos; jos şi medial, fornixul, *tela chorioidea* cu *thenia fornicis* şi *thenia chorioidea*, *lamina affixa* şi *stria terminalis*; jos şi lateral, coada nucleului caudat.

Cornul posterior (occipital) este scurt şi se termină ascuţit în lobul occipital. Are doi pereţi: superior-lateral, concav, corespunde radiaţiei corpului calos (*tapetum*) şi radiaţiilor optice; intero-medial, cu două proeminenţe: bulbul şi *calcar avis*, un relief format de sulcul calcarin.

Cornul inferior se întinde în lobul temporal – înainte şi în jos, până în apropiere de *uncus gyri parahippocampalis*, de-a lungul părţii laterale a despicăturii lui Bichat. Se termină la circa 2 cm înapoia extremităţii anterioare a lobului temporal, având forma unui corn cu concavitatea infero-medială.

Tela chorioidea a ventriculului lateral prezintă, la limita între porţiunea centrală şi cornul inferior, o umflătură numită *glomus chorioideum*. Prezintă doi pereţi: unul supero-extern şi altul infero-intern.

Peretele supero-lateral este format dintr-o lamă de substanţă nervoasă, în care se află radiaţia corpului calos (*tapetum*) şi bandeleta semicirculară, care desparte ventriculul de faţa inferioară a nucleului

lenticular şi pe care Dejerine o include în capsula internă sub denumirea de segment sublenticular.

— Peretele infero-medial, convex, este constituit din *trigonum collaterale* (cornul lui Ammon) împreună cu *eminenţia collateralis*, adesea incluse într-un şanţ – *sulcus collateralis* –, *pes hippocampi*, care prezintă la extremitatea lui rostrală, îngroşată, mici proeminenţe (*digitationes*), determinate de pătrunderea în adâncime a şanţului hipocampal, *fimbria hippocampi* şi, în sfârşit, *tela chorioidea* cu *tenia chorioidea* şi *taenia fimbriae hippocampi*.

Tela chorioidea ventriculi lateralis este formată din *lamina tectoria* epitelială (care se continuă cu ependimul ventriculului), din plexul conoidian şi din ţesut conjunctiv lax, adiacent la pia mater a encefalului.

Tela chorioidea se prinde, pe de o parte, pe *lamina affixa*, iar pe de altă parte, pe fornix.

Vascularizaţia encefalului (fig. 207). Irigaţia encefalului constă dintr-o circulaţie arterială (să *celebri*) şi o circulaţie venoasă (*vv. celebri*). În creier nu există vase limfatice.

Circulaţia arterială provine din anastomoza a patru artere: sistemul carotidian constituit din cele două artere carotide interne (*să carotides internae*) şi sistemul vertebrobazilar format din cele două artere vertebrale (să *vertebrales*) (tab. 33, 34).

Circulaţia arterială a encefalului Tabelul 33

Ramuri colaterale:	
Sistemul carotidian Arterele carotide interne	
Ramuri terminale:	

		Ramuri colaterale
Sistemul vertebro-bazilar	arterele vertebrale unite median în trunchiul bazilar	
		Ramuri terminale
Poligonul lui Willis	a. comunicantă anterioară sa. cerebrale anterioarea. comunicantă posterioară sa. cerebrale posterioare	

Arterele emisferelor cerebrale Tabelul 34

		a. pericalo artere ce irigă cor calos
	a. cerebrală anterioară	
		Sistemul arte subcortical
Sistemul arterial superficial		a. insulară orbito-frontală (orbit inferioară)
		a. tempor anterioară
	a. cerebrală mijlocie	
		Trunchiul com al a. ascendente parietală posterioară temporală mijlo temporală posterioar

		a. principală a afaziei Wernicke temporală
	a. cerebrală posterioară	a. tempor anterioară
		a. tempor mijlocie
Sistemul arterial profund	a. cerebrală anterioară	a. ce
	a. cerebrală mijlocie	exte
	a. cerebrală posterioară	exte
	a. comunicantă posterioară	al v
Sistemul coroidian	să conoidiene anterioare şi conoidiene posterioare şi laterale să conoidiene posterioare şi mediane	plex ven
Sistemul comunicant posterior	asigură anastomoza între s vertebrobazilar	

Circulaţia venoasă (fig. 257, 258, 259) este foarte complexă formând reţele care ulterior converg spre sinusurile venoase, direct sau prin poligonul venos a lui Trolard.

Venele de la suprafaţa *bulbului* formează o reţea care se îndreaptă: în sus, spre reţeaua venoasă a punţii, în jos, spre cea a măduvei şi lateral, spre venele condiliene.

Venele de la suprafaţa *punţii* merg, prin reţeaua venoasă pontină, spre vena comunicantă posterioară, apoi în venele cerebeloase şi se termină în sinusul pietros şi în sinusul occipital transvers.

La nivelul *cerebelului* se disting:

— Vena mediană superioară, care se termină în vena Galenus;

— Vena mediană inferioară, care se varsă în sinusul lateral şi,

uneori, în cel occipital;

— Venele laterale se varsă în sinusul lateral şi pietros superior.

Venele de la nivelul *encefalului* se caracterizează prin:

— Traiect independent faţă de cel arterial;

— Se varsă în totalitate în sinusuri venoase ale craniului;

— Se anastomozează între ele;

— Au pereţi subţiri;

— Sunt avalvulare.

Din punct de vedere al dispoziţiei topografice se disting: vene superficiale, profunde, poligonul lui Trolard, vene anastomotice şi sinusurile cerebrale.

1. Venele superficiale (*vv. celebri superficiales*) (venele girusurilor) care au o situaţie deosebită pe faţa externă, internă sau inferioară, pentru fiecare emisferă cerebrală.

a. Venele feţei externe converg spre sinusul venos longitudinal superior (*sinus sagittalis superior*), sinusul lateral şi sinusul pietros superior.

— Aferentele sinusului longitudinal superior sunt: venele frontale, venele rolandice, venele parieto-occipitale şi venele occipitale.

— Aferentele sinusului lateral sunt constituite de venele occipitale descendente.

b. Venele feţei interne sunt următoarele:

— Venele ascendente, ce se varsă în sinusul longitudinal superior, cele anterioare sub un unghi drept sau ascuţit deschis anterior, cele posterioare sub un unghi ascuţit deschis înapoi;

— Venele descendente sunt colectate de sinusul longitudinal inferior şi marea venă Galenus (*vena celebri magna*);

— Vena cerebrală anterioară se uneşte prin vena comunicantă anterioară cu cea de partea opusă şi fiecare este colectată de vena bazilară;

— Vena silviană adună sângele de la nivelul scizurii respective şi de la venele striate profunde şi se varsă în sinusul cavernos şi vena bazilară;

— Vena cuneo-limbică posterioară se varsă în ampula lui Galenus.

c. Venele feţei inferioare se îndreaptă: anterior, spre sinusul longitudinal superior, posterior, spre sinusul pietros superior şi intern,

spre venele bazilare şi venele Galenus.

2. Venele profunde (*vv. celebri profundae*) sub forma a doua trunchiuri venoase – venele lui Galenus (*v. celebri magna*) –, adună sângele de la nivelul nucleilor cenuşii centrali (*septum pellucidum*, corpul striat) şi pereţii ventriculari (plexurile coroide). Pe traiectul său antero-posterior primeşte vene de la talamus, fornix şi cornul lui Ammon. Cele două vene fuzionează şi formează ampula lui Galenus şi se continuă cu sinusul drept (fig. 260).

3. Poligonul lui Trolard este asemănător hexagonului arterial a lui Willis şi se formează din:

— Venele bazilare în număr de două, situate de-a lungul despicăturii cerebrale Bichat. Fiecare se formează prin unirea – în faţa spaţiului perforat anterior – a venei cerebrale anterioare cu vena insulei, culegând astfel sângele venos de la peretele inferior al ventriculului mijlociu, partea inferioară a nucleilor cenuşii centrali, extremitatea posterioară a stratului optic şi a corpilor geniculaţi şi de la nivelul părţilor inferioară şi internă ale lobului temporal. Sunt unite prin vena comunicantă posterioară;

— Venele cerebrale anterioare sunt unite anterior prin vena comunicantă anterioară.

4. Venele anastomotice asigură legătură între sistemele venoase ale celor două emisfere, cunoscând faptul că fiecare emisferă are două teritorii venoase principale: unul superior, care se colectează în sinusul longitudinal superior şi altul inferior, care se varsă în celelalte sinusuri şi în venele poligonului Trolard.

Legătura se realizează prin următoarele vene anastomotice:

— Marea venă anastomotică sau vena lui Trolard (*v. anastomotica superior*) face legătura între sinusul longitudinal superior şi sinusul cavernos, fie direct, fie prin intermediul sinusului sfenopalatin;

— Vena anastomotică Labbe (*v. anastomotica inferior*) poate fi inconstantă; face legătura între sinusul longitudinal superior şi sinusul lateral;

— Venele comunicante ale poligonului lui Trolard, descrise anterior;

— Vene anastomotice între sistemul superficial şi cel profund.

5. Sinusurile cerebrale. La nivelul durei mater se formează următoarele sinusuri venoase: sinusul longitudinal superior, sinusul

longitudinal inferior, sinusul drept, sinusul lateral, sinusul pietros superior, sinusul cavernos, sinusul sfenoparietal (Brachet) etc.

Sângele venos care provine din aceste sinusuri şi din vene cerebrale se colectează în golful jugular şi, prin intermediul găurii rupte posterioare, părăseşte cutia craniană prin vena jugulară internă (fig. 224).

Sistemul capilar

Ultimele cercetări cu microscopul electronic au arătat că endoteliul acestor vase este de tip continuu, legătura dintre celulele epiteliale fiind făcută sub aspectul de „*zonula occludens*" şi nu de „*macula occludens*", capilarele encefalului fiind înconjurate de prelungirile astrocitelor. Între astrocit şi capilar este interpusă membrana bazală. Această dispoziţie explică funcţia endoteliului capilar de barieră hemato-encefalică.

Învelişurile creierului (fig. 261)

Ca şi măduva spinării, şi creierul are trei învelişuri: *dura mater* (*pachymeninx*), arahnoida (*arachnoidea*) şi *pia mater encephali* ultimele două constituie leptomeningele (*leptomeninx*).

Dura mater encephali este o membrană densă, albă, strălucitoare, fiind formată de ţesut conjunctiv care aderă foarte strâns de conturul găurii occipitale mari (*foramen magnum*), precum şi de oasele craniului neural, cărora le constituie periostul intern (endocraniu).

În fosa craniană medie, dura prezintă, în dreptul arterei meningee medii şi a ramurilor sale o zonă decolabilă, mai puţin aderentă (Gerard-Marchard), care poate fi lezată mai frecvent în urma unor traumatisme, constituind sursa hemoragiilor subdurale şi extradurale, după o perioadă asimptomatică, însă odată cu acumularea sângelui, apar fenomenele de compresiune cerebrală ce necesită intervenţia chirurgicală constând din evacuarea hematomului şi ligaturarea vasului sângerând.

Din dura mater se disprind, spre interiorul cavităţii craniene, mai multe structuri fibroase, care, pe de o parte, despart diferite părţi constitutive ale encefalului, iar pe de altă parte, le creează posibilitatea de a-şi menţine o poziţie stabilă, chiar în cazul unor mişcări bruşte şi puternice. Aceste formaţiuni sunt: coasa creierului, coasa cerebelului, diafragma şeii turceşti şi cavitatea Meckel.

Coasa creierului (*falx celebri*) este o prelungire a durei mater,

lată de 3 cm şi dispusă în sens sagital median, în interiorul craniului între cele două emisfere. Ea se prinde de apofiza *crista galli*, de *crista frontalis* a osului frontal, de marginile laterale ale şanţului sagital format de cele două oase parietale, de protuberanţa occipitală internă şi de muchia cortului cerebelului.

Marginea inferioară, concavă, este liberă şi pătrunde în *fissura longitudinalis celebri*, până în apropierea corpului calos. La locul de inserţie pe calotă se găseşte sinusul sagital superior (*sinus sagittalis superior*), iar în apropierea marginii libere, sinusul sagital inferior. Falx celebri delimitează locul emisferelor în cutia craniană şi împiedică deplasările lor.

Coasa cerebelului (*falx cerebelli*) este o dependenţă a durei cu concavitatea anterioară, care începe la *crista occipitalis interna* şi se întinde până la gaura occipitală mare (*foramen occipitale magnum*). La acest nivel pătrunde o parte a ei în *incisura cerebelli posterior*.

Cortul cerebelului (*tentorium cerebelli*) este o placă fibroasă bine întinsă dispusă în *fissura transversa celebri*. Ea reprezintă un fel de podea pentru lobul occipital şi formează tavanul care menţine cerebelul în fosele cerebelare, din etajul posterior al bazei craniului. Cortul are originea pe procesele clinoide anterioare şi posterioare, se mai prinde pe marginea superioară a porţiunii pietroase a osului temporal, pe marginile şanţului transvers al osului occipital şi al oaselor parietale, pe protuberanţa occipitală internă având muchia lui pe coasa cerebelului. Marginea lui anterioară, liberă are concavitatea anterioară în formă de semilună, numită *incisura tentorii* şi ajunge până în apropierea spleniului corpului calos. La locul de unire cu coasa creierului se găseşte *sinus rectus*.

Diafragma seii turceşti (*diaphragma sellae turcicae*) sau cortul hipofizei este o expansiune a durei mater care se întinde între procesele clinoide anterioare şi posterioare (*processus clinoidei anterioares et processus clinoidei posterioares*), peste fosa hipofizei (*fossa hypophyseos*), având un orificiu (*hiatus diaphragmatis*) care este locul de pătrundere a infundibulului (tija hipofizei).

Nervii cranieni, la trecerea lor prin *dura mater*, sunt înconjuraţi de o teacă durală. În mod deosebit, ganglionul semilunar al nervului trigemen (Gasser) se găseşte într-o pungă constituită de dura mater pe impresiunea trigemenului (*impressio frigemini*) de pe stânca temporalului şi care poartă denumirea de cavum Meckel (*cavum*

frigeminale Meckeli).

Fr. I. Rainer consideră că structura funcţională a durei mater poate fi explicată prin acţiunea a doua grupe de factori: interni şi externi.

În cadrul factorilor interni a inclus pulsaţiile creierului, greutatea creierului şi acţiunea respiraţiei (creşterea volumului cerebral în timpul inspiraţiei şi diminuarea lui în expiraţie), iar ca factori externi acţiunea muşchilor masticatori şi toraco-cranieni cu inserţie pe craniu. Rezultă, deci, că tabla internă suferă acţiunea creierului, pe când cea externă a musculaturii. Fiecare dintre ele, la rândul lor, acţionează prin forţe pe tabla opusă.

La nivelul *foramen magnum*, *dura mater* encefalică se continuă cu *dura mater* spinală.

Dura mater este abundent vascularizată din ramurile care provin din următoarele artere.

Artera meningee medie, ramură din maxilara internă, care este cea mai importantă şi cea mai periclitată în fracturile calotei. Aceasta intră în cutia craniană prin *foramen spinosum*, din osul sfenoid. Uneori, există o *arteră meningee accesorie*, care derivă din artera meningee medie, însă – în această situaţie – ea intră în craniu prin *foramen ovale*, ramificându-se pentru dura mater şi pentru ganglionul Gasser. În afară de ea, partea anterioară a durei este vascularizată de *a*. *meningea anterior*, din *a*. *ethmoidalis anterior*. Partea posterioară a durei mater e vascularizată de *a*. *meningea posterior* (mai mică), din *a*. *pharyngea ascendens*. Toate arterele sunt însoţite de venele omonime.

Arterele descrise mai înainte vascularizează, de asemenea, ţesutul osos pe care-l străbat, iar ramurile lor terminale se anastomozează cu cele contralaterale.

Venele de întoarcere se anastomozează cu venele diploice, care se varsă în sinusuri. Venele durale comunică cu venele cerebrale bazale şi cu venele emisare.

Sinusurile venoase ale durei mater (*sinus durae matris*) … (vezi pag.)

Inervaţia senzitivă se face prin ramurile meningeale ale *n*. *ophthalmicus*, *n*. *maxillaris* şi *n*. *mandibularis*. Drept urmare, dura mater este foarte sensibilă faţă de durere, mai ales în apropierea vaselor (B. Z. Perlin).

Cavum subdurale este un spaţiu capilar situat între arachnoidea

encephali şi dura mater.

Arachnoidea (*arachnoidea celebri*) este dispusă între *dura mater* şi *pia mater*, delimitând cu ultima un spaţiu – *cavum subarachnoideale* –, care este umplut cu *liquor cerebrospinalis*. Histologic este formată din plăci fine de ţesut conjunctiv nevascularizat, fiind mai groasă şi mai opacă spre baza craniului. Ea acoperă toată suprafaţa emisferelor, fără a pătrunde în şanţurile scoarţei. Nici pe faţa bazală a creierului nu urmează relieful de suprafaţă al acesteia. Astfel se formează spaţii care se numesc *cisternae subarachnoidales*, umplute cu lichid cerebrospinal (*liquor cerebrospinalis*). Cele mai importante sunt:

1 – *cisterna cerebellomedullaris*, nepereche, între faţa infero-posterioară a cerebelului şi măduva prelungită (*medulla oblongata*), unde se continuă *arachnoidea encephali* cu *arachnoidea spinalis*. Ea este cisterna cea mai mare şi cea mai importantă pentru practica medicală. Prin puncţii suboccipitale se poate extrage *liquor* sau umple ventriculii cerebrali cu aer pentru encefalografie.

2 – *cisterna chiasmatis*, nepereche, la nivelul chiasmei optice;

3 – *cisterna interpeduncularis*, nepereche, între pedunculii cerebrali;

4 – *cisterna fossae celebri lateralis seu cisterna fossae Sylvii*, pereche, trecând ca un pod peste *sulcus celebri lateralis*;

5 – *cisterna corporis calosi*, nepereche, pe suprafaţa corpului calos.

În meningitele purulente, în aceste cisterne se găseşte o cantitate destul de mare de puroi.

Formaţiuni speciale ale arahnoidei sunt granulaţiile subarahnoidale (*granulationes subarahnoidales*) (granulaţiile lui Pacchioni), care sunt prelungiri ale arahnoidei, de mărimea unui bob de mei sau bob de piper. Ele sunt formate de mănunchiuri de ţesut conjunctiv încrucişate între ele. Deseori conţin în interiorul lor o mică cavitate, *cavum subarachnoidalis* şi sunt lipsite de vase sanguine. Prin proeminenţa lor, îngustează dura până la un strat subţire şi pătrund ca mici proeminenţe în sinusul durei mater sau în venele diploice. La acest nivel, oasele craniene prezintă mici depresiuni, *foveolae granulares*, de asemeni dependente de sinus. Locul în care se găsesc aceste granulaţiuni, în mod obişnuit, este sinusul sagital superior şi împrejurimea acestuia. La acest nivel, osul se poate subţia atât de mult, încât rămâne păstrată doar lama externă a osului. Astfel de puncte

sunt perielitate în mod special în leziunile traumatice ale calotei. Granulaţiile subarahnoidale sunt mai multe şi mai mari la bătrâni, iar la copii, până la vârsta de 5 ani, lipsesc complet.

Pia mater celebri acoperă nemijlocit suprafaţa creierului, urmând toate neregularităţile scoarţei, pătrunzând chiar şi în şanţurile ei. Ea este formată de ţesut colagen subţire şi conţine vasele creierului. În afară de aceasta, pătrunde şi în interiorul creierului şi anume acolo unde s-a păstrat *lamina tectoria*. Ea însă nu pătrunde în interiorul spaţiilor ventriculare, fiind acoperită de *lamina tectoria epitelială*. *Tela chorioidea* conţine numeroase formaţiuni vasculare sub formă de ghem, *plexus chorioidei*. Conform celor 4 ventriculi există 4 pături conoidiene, care au fost descrise împreună cu ventriculii respectivi.

Circulaţia lichidului cefalorahidian (L.C.R.) şi spaţiile sale anatomice

Lichidul cefalo-rahidian [*liquor cerebrospinalis* (L.C.R.)] este conţinut în spaţiile anatomice rezultate din evoluţia ontogenetică a tubului neural primitiv (sistemul ventricular al encefalului şi canalul ependimar spinal) şi, de asemenea, în spaţiul subarahnoidian. Aceste zone comunică între ele la nivelul ventriculului IV, realizând astfel un sistem unic ce asigură circulaţia lichidului cefalorahidian de la nivelul ventriculilor cerebrali spre spaţiul subarahnoidian pericerebral şi perimedular.

Lichidul cefalorahidian este secretat de plexurile conoidiene ale ventriculilor cerebrali şi este resorbit de către sistemul venos, prin vilozităţile arahnoidiene şi granulaţiile Pacchioni. În acest fel se realizează circulaţia lichidului, care trece prin ventriculii laterali, gaura lui Monro, ventriculul III, apeductul lui Sylvius, ventriculul IV şi canalul ependimar. Legătura cu spaţiile subarahnoidiene se face la nivelul ventricului IV prin intermediul celor două găuri laterale ale lui Luschka şi gaura mediana a lui Magendie.

La adult cantitatea totală de lichid este de 100 – 150 ml, el fiind în permanenţă secretat şi resorbit de 3 – 4 ori pe zi (circa 400 ml în 24 ore).

Acest dializat plasmatic, pe lângă rolul său de protecţie a creierului şi măduvei, participă la menţinerea unei presiuni intracraniene constante şi la elaborarea unui mediu constant biochimic molecular perineural, indispensabil desfăşurării activităţii sistemului nervos central. În plus, el realizează transferul unor

substanţe nutritive pentru creier, alături de eliminarea unor metaboliţi. Funcţiile mai sus amintite sunt posibile întrucât pe de o parte, între sânge şi spaţiul subarahnoidian, iar pe de altă parte, între spaţiile perivasculare Virchow-Robin şi parenchimul nervos există relaţii permanente.

Bariera hematoencefalică, alcătuită din endoteliul vascular, sistemul reticulo-endotelial şi nevroglie îl desparte de spaţiul circulant intravascular şi asigură o permeabilitate selectivă pentru diferitele componente ale sângelui.

Prelungirile spaţiului subarahnoidian au loc de-a lungul trunchiurilor nervoase, însoţind unii nervi şi extracranian (nervul optic, acusticovestibular, facial, în jurul rădăcinilor nervilor spinali).

Căile de conducere din sistemul nervos central

Dezvoltarea filogenetică a sistemului nervos, a nivelelor sale de organizare, studiate anterior, a atras după sine apariţia unor căi de legătură între receptorii specializaţi şi aceste structuri, pe de o parte, şi între structurile nervoase înseşi, pe de altă parte, numite *căi de conducere*. Acestea sunt formate de prelungirile dendritice sau axonice ale celulelor situate în diferite etaje ale sistemului nervos. Apreciem că prezentarea căilor de conducere în mod topografic, integrativ, într-un capitol separat, după studiul formaţiunilor nervoase, ocazie cu care se mai dau unele noţiuni analitice privind aceste căi, răspunde mai bine unor necesităţi didactice şi interpretări clinice, deşi poate fi discutabilă. Vom reda, în cele ce urmează marile căi integrative ale sistemului nervos, exceptând conexiunile dintre diferitele segmente ale encefalului, pe care le-am studiat pe larg la capitolele respective (aferenţele şi eferenţele nucleilor diencefalici, nucleilor bazali etc.) şi căile senzoriale, pe care le vom prezenta împreună cu fiecare organ de simţ pentru a obţine o mai bună înţelegere a fiecărui analizator.

Căile medulare

Căi ascendente

Sunt căi care conduc influxurile nervoase către etajele superioare ale sistemului nervos central şi se grupează în trei categorii, în funcţie de natura sensibilităţii conduse, respectiv: căi proprioceptive, exteroceptive şi interoceptive.

Căi proprioceptive

Receptorii (terminaţiunile nervoase senzitive) sunt proprioreceptori situaţi în muşchi, tendoane, articulaţii, aponevroze,

oase, reprezentaţi de corpusculii Golgi, fusurile neuromusculare, corpusculii lui Pacini, corpusculii lui Golgi-Mazzoni, corpusculii lui Krause şi terminaţiunile nervoase libere.

Se consideră că sensibilitatea proprioceptivă este de două categorii: conştientă şi inconştientă.

Sensibilitatea proprioceptivă inconştientă. Fasciculele proprioceptive spre cerebel, fiind aferent ascendente, constituie o parte a aparatului reflector care îndeplineşte funcţiile de echilibru (coordonarea inconştientă a mişcărilor). Ele conduc de la receptorii aparatului locomotor (proprioreceptori) impulsuri pentru simţul involuntar şi participă la reglarea tonusului muscular. Sub acest aspect filogenetic căile proprioceptive inconştiente sunt vechi şi apar la toate vertebratele.

Toate căile conductoare proprioceptive de direcţie cerebeloasă, care pleacă spre scoarţa emisferelor creierului, dau omului posibilitatea, mai ales unui sportiv, „să-şi simtă bine corpul şi să îndeplinească mişcări înalt diferenţiate".

Are primul neuron în ganglionul spinal, de unde fibrele pătrund în măduva spinării, unde fac sinapsă cu cel de al doilea neuron situat în cornul posterior al măduvei (în coloana lui Clarke-*nucleus dorsalis* – pentru fasciculul spino-cerebelos direct şi în nucleul lui Bechterev – *nucleus intermedium medialis* – pentru fasciculul spino-cerebelos indirect). De la acest nivel axonii celulelor din cornul posterior iau, unii, un traiect în cordonul lateral al măduvei, de aceeaşi parte, formând fasciculul spinocerebelos direct (*tractus spinocerebellaris dorsalis* (posterior sau Flechig, care ajunge la cerebel prin pedunculii cerebeloşi inferiori, iar alţii trec în cordonul lateral, de partea opusă, formând fasciculul spinocerebelos indirect (Gowers-anterior) *tractus spinocerebellaris ventralis*), care ajunge la cerebel prin pedunculii cerebeloşi superiori. Ambele fascicule ajung la nivelul paleocerebelului.

Sensibilitatea proprioceptivă conştientă (*tractus ganglio-bulbo-thalamo-corticalis*). Calea conductoare a sensibilităţii proprioceptive conştiente apare în etapele filogenezei la animalele vertebrate superioare şi atinge dezvoltarea maximă la om. Fiind cea mai tânără, ea este destinată conducerii sensibilităţii mio-artro-kinetice de la proprioreceptorii aparatului locomotor.

La afectarea sensibilităţii proprioceptive conştiente se

deformează informaţia despre amplasarea părţilor corpului în spaţiu şi simţul mişcărilor active şi pasive. Se dereglează coordonarea mişcărilor (ataxie senzorială): pacientul cu ochii închişi nu poate determina direcţia mişcărilor în articulaţii şi poziţiile în care se află extremitatea sau părţile componente ale ei. Mersul devine nesigur, mişcările nu sunt uniforme, scade abilitatea, îndemânarea şi coordonarea mişcărilor. Are primul neuron la nivelul ganglionului spinal. Axonii celulelor din ganglionul spinal pătrund în cordoanele posterioare ale măduvei (fără a face sinapsă medulară), constituind majoritatea contingentului de fibre de la acest nivel (menţionăm că fibrele mediale alcătuiesc fasciculul *gracilis*, iar cele laterale fasciculul *cuneatus*), şi ajung la cel de al doilea neuron, situat în bulb, la nivelul nucleilor Goll şi Burdach (*gracilis şi cuneatus*), de unde, pe calea panglicii lui Reil medială (*lemniscus medialis*), ajung la cel de-al treilea neuron, situat în talamus, nivel de la care se proiectează în scoarţa parietală.

Menţionăm, că pars medialis a tractului spino-bulbar (*fasciculus gracilis*, tractul lui Goll) conduce sensibilitatea jumătăţii inferioare a corpului. El începe în măduva sacrată. Primul neuron aferent îşi are celula în ganglionul spinal, iar cel de al doilea neuron aferent în *nucleus gracilis* din tuberculul nucleului gracil (*clava*).

Pars lateralis a tractului spino-bulbar (*fasciculus cuneatus*, tractul lui Burdach), începe de la T3 şi merge în sus, lateral de pars medialis (Goll), fiind despărţit de acesta prin septul intermediar posterior. În el merg fibrele senzitive din jumătatea superioară a corpului. Primul neuron se termină în nucleul cuneat din tuberculul nucleului cuneat din bulb.

Căi exteroceptive

Fasciculul spinotalamic anterior (*tractus spinothalamicus ventralis*), care conduce sensibilitatea tactilă protopatică, adică conduce impulsurile din piele, unde sunt localizaţi corpusculii senzitivi Meissner şi meniscurile senzitive (discurile Merkel). Corpusculii Vater-Pacini percep presiunea. Are primul neuron în ganglionul spinal, de unde axonii merg şi fac sinapsă cu cel de al doilea neuron, situat în capul cornului posterior al măduvei, (pe celulele substanţei gelatinoase); de aici axonii celui de al doilea neuron trec în cordonul lateral (regiunea antero-externă) al măduvei, de partea opusă, urcând apoi până la cel de al treilea neuron, situat în talamus, de unde se

proiectează în scoarţa parietală (girul posteentral).

Sensibilitatea tactilă epicritică urmează calea fasciculelor Goll şi Burdach (*gracilis et cuneatus*), având aceleaşi relee şi topografie.

Fasciculul spinotalamic lateral (*tractus spinothalamicus lateralis*, *seu tractus ganglio-spino-thalamo-corticalis*), care conduce sensibilitatea termică şi dureroasă (filogenetic calea cea mai veche), de la exterioreceptorii (terminaţiunile nervoase libere recepţionează durerea, corpusculii Ruffini – căldura, iar corpusculii Krause-temperaturile scăzute de pe pielea extremităţilor, trunchiului şi gâtului (la inervaţia pielii se respectă principiul segmentării). Impulsurile sensibilităţii termice şi dureroase de pe pielea feţei trec prin fibrele nervoase ale nervului trigemen. Are primul neuron tot în ganglionul spinal sau în ganglionii respectivi ai nervilor cranieni. Cel de al doilea neuron este situat în cornul posterior al măduvei (celulele nucleului propriu), de aceeaşi parte, iar fibrele acestui neuron trec în cordonul lateral al măduvei, de partea opusă, situându-se posterior de fasciculul spinotalamic anterior şi anterior de fasciculul piramidal încrucişat. Aceste fibre ajung la cel de al treilea neuron, situat în talamus, de la care pornesc fibrele de proiecţie corticală în scoarţa parietală (girul posteentral) (capătul cortical al analizatorului cutanat).

Căi interoceptive

Se admite ca substanţa cenuşie periependimară, cu rol vegetativ, unde fac sinapsă protoneuronii interoceptivi, este formată dintr-o multitudine de neuroni simpatici, ale căror fibre intrinseci pot parcurge, ascendent, mai multe segmente succesive, conferind astfel substanţei cenuşii vegetative o funcţie de conducere (Laruelle). În acest mod, din aproape în aproape, influxurile nervoase interoceptive ajung la talamus.

În ce priveşte durerea viscerală, se consideră că urmează calea fasciculului spinotalamic lateral, transferul de influx de la nivelul neuronilor interoceptivi la cei exteroceptivi oprindu-se fie la nivelul ganglionului spinal, fie la nivelul cornului posterior. În cazul transferului la ganglionul spinal, celulele lui Dogiel (în paner) asigură legătura între celulele în T, interoşi exteroceptive, iar în situaţia transferului în cornul posterior, legătura se face prin intermediul ramurilor colaterale ale fibrelor interoceptive ce merg la capul cornului posterior. Acest fapt explică şi de ce durerile viscerale se

proiectează pe tegument după cum urmează: durerile cardiace la dermatoamele C8-T6, cele de stomac, T6-T9, de intestin, T7-T10, de glande genitale şi uter T10-T12, de rinichi T11-L1, de rect, S2-S4.

Căi descendente

Căi motorii

Fasciculul piramidal (*tractus corticospinalis*), care conduce motilitatea voluntară, prezintă primul neuron în scoarţa frontală, în girusul prerolandic, celulele piramidale ale lui Betz, de unde coboară intrând în constituţia capsulei interne, apoi a trunchiului cerebral, iar la nivelul bulbului aproximativ 80% din fibrele sale constitutive se încrucişează în decusaţia piramidală formând tracturile cortico-spinale laterale (fasciculele piramidale încrucişate). Acestea merg apoi în cordoanele laterale ale măduvei şi fac sinapsă cu cel de al doilea neuron situat în cornul anterior al măduvei (neuronul alfa), la diverse nivele. 19% din fibre nu se încrucişează la acest nivel şi coboară prin cordonul anterior al măduvei, realizând încrucişarea la nivelul fiecărui segment medular, unde fac sinapsă cu cel de al doilea neuron din cornul anterior medular (celulele alfa), formând astfel fasciculele piramidale directe (tractusurile cortico-spinale anterioare).

Un mic contingent de aproximativ 1%, din fasciculul piramidal rămâne neîncrucişat, situându-se în cordonul anterior al măduvei şi formând fasciculul piramidal homolateral al lui Dejerine.

Menţionăm că un contingent de fibre din fasciculul piramidal merge la nucleii motori ai nervilor cranieni, unde face sinapsă cu cel de al doilea neuron; acest grup de fibre formează fasciculul geniculat (tractul cortico-nuclear).

Fasciculul von Monakow (*tractus rubrospinalis*). Este cea mai importantă cale a sistemului extrapiramidal. Conţine căi de conducere pentru automatismul şi coordonarea mişcărilor. Excluderea acestor căi determină schiţarea unor mişcări foarte reduse. Fibrele acestei căi pleacă din partea magnocelulară a nucleului roşu (*nucleus ruber*) din pedunculul cerebral, se încrucişează complet pe linia mediană, realizând „încrucişarea anterioară a calotei" Forel (*decussatio tegmentalis ventralis*). *Tractus rubroreticulospinalis* trece apoi prin calota pedunculară pontină, ajunge în bulb, apoi merge în cordonul lateral al măduvei şi se termină la celulele alfa din cornul anterior al acesteia.

Tractul vestibulo-spinal (*tractus vestibulospinalis*, Held)

porneşte de la *nucleus vestibularis lateralis* (*n. statoacustici* Deiters) şi coboară în cordonul anterior, între *sulcus lateralis anterior* şi *fissura mediana anterior*. Se termină la celulele motoare alfa din cornul anterior.

Tractul tecto-spinal (*tractus tectospinalis*; Löwenthal), porneşte de la *colliculus superior* (centru optic reflex) şi de la *colliculus inferior* (centru reflex acustic) a *lamina tecţi*. Se încrucişează complet, realizând decusaţia Meynert – *decussatio tegmentalis dorsalis*. În cordonul anterior merge nemijlocit pe marginile fisurii mediane anterioare şi se termină la celulele motoare alfa ale cornului anterior.

Tractul olivo-spinal al lui Helweg (*tractus olivospinalis*) este o cale ce coordonează tonusul muşchilor cervicali şi mişcările capului. Acest tractus îşi are originea în *nucleus olivaris* al bulbului. Este un tract neîncrucişat, care coboară pe partea externă a cordonului anterior. Această cale se termină la celulele motoare alfa ale cornului anterior.

Tractul reticulo-spinal (*tractus reticulospinalis*) porneşte de la *substantia reticularis*, cuprinzând fascicule încrucişate şi neîncrucişate; se găseşte în cordonul anterior între *sulcus lateralis anterior* şi fisura mediană anterioară. Pe această cale se află multe celule coordonate ce prezintă o legătură vastă cu celulele cornului anterior. Astfel se stabilesc conexiuni între diferite segmente, din ambele părţi ale măduvei.

Căi vegetative

Fasciculele descendente ce transportă influxul vegetativ, de la hipotalamus în centrii vegetativi din mezencefal, protuberanţă şi bulb se admite că se continuă în măduvă sub formă de fibre dispuse în fasciculul fundamental şi se termină în cornul lateral, asigurând astfel coordonarea centrilor vegetativi medulari de către centrii supraiacenţi.

Căile din trunchiul cerebral

Situat în continuarea măduvei spinării, trunchiul cerebral e străbătut de toate căile cortico-spinale şi spinocorticale. Aceste căi, trecând prin trunchiul cerebral, dacă sunt ascendente primesc un contingent de fibre de la nucleii senzitivi ai nervilor cranieni din trunchiul cerebral sau li se asociază diverse căi extrapiramidale, dacă sunt descendente. De asemenea, în trunchiul cerebral mai găsim căi de asociaţie.

Căi ascendente

1. Calea sensibilităţii proprioceptive conştiente şi exteroceptive epicritice, tactile e reprezentată de lemniscul medial (panglica lui Reil medială) pornit de la nucleii gracilis şi cuneatus, loc de sinapsă între protoşi deutoneuron, şi ajung la talamus. Primeşte, trecând prin trunchi, fibre de la deutoneuronii nucleilor senzitivi ai nervilor cranieni (VII bis, IX, X şi V).

2. Calea sensibilităţii exteroceptive termice, dureroase şi tactile protopatice este reprezentată de fasciculele spinotalamic lateral, pentru durere şi temperatură şi de fasciculul spinotalamic anterior (ventral), pentru tractul grosier.

Fasciculul spinotalamic anterior (ventral) e înglobat în lemniscul medial, în timp ce cel lateral rămâne într-o poziţie laterală, mergând împreună cu fasciculul spinocerebelos încrucişat şi cu cel rubro-spinal.

3. Calea cohleară formează lemniscul lateral; protoneuronul căii se termină în nucleul cohlear anterior, de unde fibrele deutoneuronului formează un fascicul anterior, respectiv, corpul trapezoid, pentru ca apoi, trecând contralateral, să formeze lemniscul lateral ce ajunge la corpul geniculat medial.

4. Calea sensibilităţii proprioceptive inconştiente este reprezentată de fasciculul spino-cerebelos direct (dorsal) (posterior, Flechig), care nu traversează decât bulbul şi intră apoi în constituţia pedunculului cerebelos inferior, şi de fasciculul spinocerebelos încrucişat (anterior) (ventral-Gowers), care străbate bulbul şi puntea, intrând în constituţia pedunculului cerebelos superior.

Căi descendente

1. Calea piramidală (cortico-spinală) împreună cu fibrele destinate nervilor cranieni formează fasciculul geniculat (cortico-nuclear).

Fasciculul geniculat, cu originea la baza girului frontal ascendent, emite fibre pentru nucleii motori ai nervilor cranieni din trunchiul cerebral, după ce, în prealabil, se încrucişează parţial, astfel încât aceşti nuclei primesc fibre atât homocât şi heterolaterale, explicând de ce paralizia facială nu este totală în cazul lezării zonei motorii de la nivelul exclusiv al unei emisfere cerebrale. Calea piramidală, spre deosebire de fasciculul geniculat ce se încrucişează la fiecare nivel de nerv cranian, prezintă o singură încrucişare (decusaţia

piramidală din bulb).

2. Calea extrapiramidală, care conţine următoarele fascicule:

— Fasciculul parapiramidal interferat topografic cu fasciculul piramidal;

— Fasciculul reticulo-spinal;

— Fasciculul rubro-spinal;

— Fasciculul tecto-spinal ce, topografic, se interpătrunde cu lemniscul medial;

— Fasciculul olivo-spinal;

— Fasciculul nigro-spinal;

— Fasciculele cortico-pontine aparţinând circuitelor neocerebeloase.

Căi asociative

1. Fasciculul longitudinal medial (*fasciculus longitudinalis medialis*). Constituie o cale de legătură între nucleii nervilor motori ai globului ocular, nucleii vestibulari şi nucleul ambiguu (XI), fiind implicat în realizarea mişcărilor oculocefalogire. Contingentul de fibre extrapiramidale vine în acest fascicul prin intermediul nucleilor vestibulari care sunt interconectaţi, trimiţând şi fibre homo- şi heterolaterale la ceilalţi nuclei din sistem. De asemenea, fasciculul prezintă conexiuni cu tuberculii cvadrigemeni anteriori şi posteriori.

2. Fasciculul longitudinal posterior (Schutz) (*fasciculus longitudinalis dorsalis*) asigură legătura între nucleii posteriori ai hipotalamusului şi nucleii vegetativi ai nervilor III, VII bis, IX şi X şi chiar cu nucleul hipoglosului.

3. Fasciculul central al calotei (*tractus tegmentalis centralis*). Conţine fibre descendente provenite de la nucleii lenticular şi caudat, de la porţiunea paurocelulară a nucleului roşu, de la substanţa reticulară a trunchiului cerebral, care ajung la olivă, şi apoi la scoarţa cerebeloasă, şi fibre ascendente de la olivă, ce merg la substanţa reticulară a talamusului, prin intermediul căreia activează scoarţa cerebrală şi hipotalamusul.

4. Fasciculul vestibulo-spinal (*tractus vestibulospinalis*), de la nucleii vestibulari la neuronii din coarnele anterioare ale măduvei, are loc în realizarea echilibrului prin reglarea contracţiilor musculare.

De asemenea există o serie de conexiuni ale cerebelului cu trunchiul cerebral, cerebelul aflându-se în derivaţie pe căile cortico-medulare şi medulo-corticale.

Dintre acestea citãm: fibrele arciforme profunde şi superficiale, pornite de la nucleii gracilis şi cuneatus (Goll şi Burdach) şi de la nucleul senzitiv al perechii a V-a şi al tractusului solitar, ce se încrucişează în prealabil, fibre vestibulo-cerebeloase ce nu se încrucişează, fibre reticulo-cerebeloase, fibre olivo-cerebeloase, toate acestea ajung la cerebel prin pedunculii cerebeloşi inferiori; fibre ponto-cerebeloase de la nucleii punţii, ce ajung la cerebel prin pedunculii cerebeloşi mijlocii; fibre cerebelo-rubrice cu staţie intermediară la nivelul olivei în tractul olivo-rubric, ce se încrucişează formând decusa lui Wernekinqk.

Căile cerebelului

Pot fi sistematizate în funcţie de cele 3 porţiuni ale cerebelului, respectiv, arhicerebel, paleocerebel şi neocerebel.

Căile arhicerebelului, reprezentat de lobulul floculo-nodular, sunt legate de funcţia de echilibru, fiind următoarele.

1. Tractus vestibulocerebellaris (calea cerebeloasă senzorială), leagă organul echilibrului de cerebel. Celulele căii directe şi cele ale primului neuron al căii indirecte se găsesc în ganglionul vestibular, aşezat în fundul meatului acustic intern. Sunt celule ganglionare bipolare, a căror prelungire periferică pleacă de la canalele semicirculare, saculă şi utriculă. Cele două căi cerebeloase sunt următoarele:

a – Calea cerebeloasă senzorială directă merge de la ganglionul vestibular (Scarpa) în trunchiul cerebral, trimiţând doar colaterale la nucleul vestibular bulbo-pontin. Fibrele sale încrucişate şi neîncrucişate ajung, prin pedunculul cerebelos inferior, la *nodulus* şi *flocculus*, fără a face sinapsă în nucleii vestibulari;

b – Calea cerebeloasă senzorială indirectă. Primul neuron este în ganglionul vestibular din pars vestibularis n. stato-acustici, iar fibrele lui ajung la nivelul vestibular bulbo-pontin. Al doilea neuron porneşte de la acest nivel, iar fibrele sale încrucişate şi neîncrucişate trec prin pedunculul cerebelos inferior şi ajung la nucleii scoarţei cerebeloase (de la nivelul flocculus şi nodulus).

2. Tractus cerebellovestibularis (fasciculul în cârlig al lui Russel). Primul neuron pleacă de la scoarţa *nodulus* şi *floculus* la *nucleus fastigii* (neuron floculo-fastigial). Al doilea neuron, de la *nucleus fastigii* (neuron fastigio-vestibular), prin pedunculul cerebelos inferior, încrucişat şi neîncrucişat, la nucleul vestibular bulbo-pontin,

de unde pornesc mai departe fasciculele vestibulo-spinale direct şi încricişat.

Căile paleocerebelului, structură mai recentă, legată în principal de reglarea tonusului muscular şi constituită din *lingula*, lobul central, *culmen*, *uvula* şi *piramis*, pe *vermis* şi lobul anterior şi cel amigdalian, pe emisferele cerebeloase, sunt următoarele:

— Căi aferente, reprezentate de fasciculele spinocerebeloase direct şi încrucişat, la care se asociază fibre de la nivelul nucleilor gracilis, cuneatus şi a perechii a V-a din trunchiul cerebral şi fibre de la nucleii reticulari din bulb şi de la oliva bulbară;

— Căi eferente, reprezentate de fasciculele cerebelodento-rubric, de la nivelul nucleului roşu, realizându-se conexiuni în continuare, prin fasciculul rubro-spinal, cu nucleii nervilor cranieni şi cu celule din cornul anterior al măduvei şi prin fibre rubro-talamice, cu talamusul.

Căile neocerebelului, structura cea mai recentă cerebeloasă, cu rol în reglarea fină a mişcărilor, sunt reprezentate de:

— *Căi aferente* venite de la scoarţă, respectiv, fasciculele fronto-pontin şi parieto-occipito-pontin;

— *Căi eferente* cerebelo – (nucleii cortexului neocerebelos) – dento (nucleul dentar – posibil ca releu) – talamo (la nucleul latero-anterior – intermediar) – corticale (în zonele de unde pleacă aferenţele spre cerebel).

În afara acestui circuit cortico-cortical există şi unul mai scurt, subcortical, care, de la talamus, merge la nucleul caudat, apoi la nucleul roşu – porţiunea magnocelulară – de unde, prin intermediul substanţei reticulare, ajunge la măduvă în coarnele anterioare, reglând contracţiile musculare, asigurându-le precizia şi fineţea necesară.

Sistemul nervos periferic

Nervii rahidieni (spinali) (fig. 262)

Fiecărui nerv rahidian i se descriu: rădăcina de origine (anterioară şi posterioară), trunchiul şi ramurile terminale (anterioare, posterioare şi meningeale). Sicard, din raţiune clinică şi didactică denumeşte rădăcină rahidiană numai porţiunea de la măduvă şi până la dură, deci zona din interiorul sacului dural.

Rădăcinile nervilor rahidieni

Sunt situate în spaţiul subarahnoidian spinal, având o direcţie cu atât mai oblică cu cât sunt situate mai jos.

Rădăcina anterioară pleacă din celule situate în cornul anterior al măduvei, reprezentând prelungirile cilindraxiale (axonice) ale acestor celule, fapt pentru care sunt numite celule radiculare. Este rădăcina motorie a nervului spinal (*radix ventralis*) fiind, de obicei, unică la nivelul nervului rahidian C1. Ea părăseşte măduva la nivelul şanţului antero-lateral, traversând *pia mater*, arahnoida şi *dura mater* sub formă de firişoare (*fila radicularis ventralia*), care reprezintă reunirea unui număr mare de fibre înmănuncheate şi care pot fi împărţite în fibre mielinice groase, mijlocii şi subţiri, cu funcţie efectoare.

A. Fibrele mielinice groase (fibre ale celulelor alfa, cu diametrul de 8 – 18 microni) şi cele *mijlocii* (fibre gamma, cu diametrul de 3 – 8 microni) sunt fibre somatomotorii. Ele constituie axonii motorii din coarnele anterioare ale măduvei spinării. Primele inervează fibra musculară striată, iar secundele asigură inervaţia fusului neuromuscular.

B. Fibrele mielinice subţiri (cu diametrul sub 3 microni) alcătuiesc axonii celulelor vegetative din coloana intermedio-laterală a măduvei şi se clasifică în *fibre simpatice*, care pornesc din măduva cervico-toraco-lombară, (C8-L3) şi *fibre parasimpatice*, cu origine în măduva sacrală (S2-S4). Ele sunt *fibre preganglionare*, cele simpatice terminându-se în ganglionii laterovertebrali, iar cele parasimpatice în ganglionii prevertebrali. Din punct de vedere funcţional sunt fibre *visceroefectorii*, care transportă spre ganglionii vegetativi stimuli cu efect vasomotor, lisomotor şi secretor.

Rădăcina posterioară senzorială (*radix dorsalis*) (mai groasă şi mai mare) cu funcţie receptorie, intră în măduvă la nivelul şanţului posterolateral. Ea este mult mai voluminoasă decât cea anterioară, cu excepţia primului nerv cervical, unde este prezentă numai 10% din cazuri.

Pe traiectul său se află *ganglionul spinal* care conţine *protoneuronul senzitiv*. El este constituit din celule pseudounipolare. Prelungirea vine de la periferie şi constituie fibra aferentă a nervului rahidian, pe când cea centrală pătrunde în măduvă prin şanţul posterolateral al acesteia. Ganglionul spinal, este situat în gaura de conjugare, cu excepţia celor sacraţi, care sunt în canalul rahidian.

Rădăcina posterioară este formată din fibre *mielinice şi amielinice* care, în raport cu calibrul şi viteza de conducere a influxului

nervos, se diferenţiază în patru grupe (Erlanger şi Gasser).

A. Fibrele mielinice groase (tipul I, cu diametrul de 12 – 20 microni), cu o conducere rapidă, transmit sensibilitatea proprioceptivă inconştientă.

B. Fibrele mielinice mijlocii (tipul II, cu diametrul de 5 – 12 microni) au o viteză de conducere mai puţin rapidă şi transmit sensibilitatea proprioceptivă şi cea tactilă.

C. Fibrele mielinice subţiri (tipul III, cu un diametru de 2 – 5 microni), cu o viteză de conducere mai lentă, transmit sensibilitatea dureroasă somatică şi pe cea termică.

D. Fibrele amielinice (tipul IV, cu un diamtru de O, 3 – 1, 3 microni) transmit sensibilitatea dureroasă viscerală.

Ambele rădăcini sunt incluse într-un manşon dural, până dincolo de ganglionul spinal.

Trunchiul nervului rahidian străbate gaura de conjugare (*foramen intervertebralis*) şi este cuprins între locul de unire a celor două rădăcini de origine şi nivelul de diviziune a ramurilor terminale.

Între nervii rahidieni şi lanţul ganglionar simpatic latero-cervical se descriu ramuri comunicante (viscerale): de la nerv la ganglion este *ramura comunicantă albă*, care conţine fibre vegetative preganglionare, iar de la ganglion la nerv este *ramura comunicantă cenuşie*, cu fibre vegetative postganglionare, care asigură inervaţiile vasomotorie, lisomotorie şi secreţie din teritoriul somatic.

Rezultă, deci, că nervul rahidian este un nerv mixt, care conţine fibre senzitive, motorii şi vegetative.

Ramurile terminale imediat la ieşirea din gaura de conjugare (*foramen intervertebralis*), din rădăcină emerge câte un ram recurent (*r. meningeus*), care pătrunde în canal – ramura spinovertebrală a lui Luschka. *Ramura meningiană* (*r. meningeus*) (recurentă) se întoarce imediat în canalul vertebral şi inervează învelişurile măduvei spinării. În continuare, se împarte în două ramuri: anterioară şi posterioară, ramuri mixte.

I. Ramurile anterioare ale nervilor spinali inervează regiunile anterioare şi laterale ale trunchiului şi membrele. În regiunea toracică (T2-T12) străbat spaţiul dintre pleură şi fascia toracală şi merg pe marginea inferioară a coastelor, inervând muşchii intercostali şi pielea. În regiunea cervicală şi lombară formează *plexurile* (cervical C1-C4; brachial C5-T1; lombar L1-L4; sacrat L4-S2; pudendal).

II. *Ramurile dorsale* sunt mai slab dezvoltate decât cele anterioare şi cu excepţia C1, C2, S4, S6 şi coccigian, se împart în două ramuri (medial şi lateral) ce se distribuie muşchilor posteriori (nucali, truncali, lombari şi ai şanţului sacrat) şi tegumentului regiunilor posterioare corespunzătoare acestor muşchi. Aceste ramuri nu se anastomozează pentru a forma plexuri, cu excepţia nervului suboccipital (ram posterior) şi a unor ramuri mediale posterioare ale lui C2 şi C3, ce realizează plexul cervical posterior a lui Cruveilhier.

Plexul cervical posterior prezintă, ca teritoriu de distribuţie muscular, marele şi micul drept posteriori al capului, oblicul superior şi cel inferior, muşchii semispinali ai capului şi gâtului, muşchiul splenius (*m*. *longissimus capitis*). De asemenea, asigură sensibilitatea tegumentului corespunzător acestei zone.

Trei grupe de ramuri dorsale sunt nominalizate separat în terminologia anatomică: *nervus suboccipitalis* C1 (pentru musculatura profundă a cefei); *nervus occipitalis major* C2 (cu rol preponderent în inervaţia tegumentului din regiunea occipitală); *nu*. *clunium superioares et medii* L3 – 5 şi S1 – 3 (pentru pielea regiunii fesiere).

Ramurile posterioare ale ultimilor cinci nervi cervicali se împart în ramurile laterale şi mediale şi se distribuie muşchilor semispinalis capitis, cervicis, multifizi, interspinal, longisimus cervicis, capitis şi teritoriul cutanat respectiv.

Ramurile posterioare ale nervilor toracali sunt în număr de 12, laterale şi mediale, şi inervează motor muşchii autohtoni din această regiune, iar senzitiv, tegumentul respectiv ce îi acoperă.

Ramurile posterioare ale nervilor lombari sunt în număr de cinci, se divid în ramuri laterale şi mediale, inervând motor multifizii şi sacrospinalul, iar din primii trei se detaşează şi nervi ce asigură sensibilitatea tegumentului regiunii fesiere.

Ramurile primare posterioare ale nervilor sacraţi sunt în număr de cinci, primele trei divizându-se în ramuri laterale şi mediale. Teritoriul muscular este reprezentat de masa comună sacrolombară şi filete pentru marele fesier, iar teritoriul senzitiv este dat de 2 – 3 ramuri fesiere ce se proiectează de-a lungul unei linii duse de la spina iliacă postero-superioară la vârful coccisului, inervând pielea din regiunea superioară a fesei, şi de ramuri din ultimii 2 sacraţi, ce se distribuie pielii regiunii coccigiene.

Ramul coccigian nu se divide ci se distribuie pielii regiunii

coccigeului şi atunci când există, muşchiului sacro-coccigian posterior.

Nervii rahidieni, în număr de 31 perechi, corespund celor 31 de segmente ale măduvei, care sunt variabile ca mărime.

Nervilor rahidieni li se dă denumirea porţiunilor respective ale coloanei vertebrale. În toate porţiunile nervii se numerotează după vertebra deasupra lor. Face excepţie numai porţiunea cervicală, unde nervul este numerotat după vertebra inferioară: primul nerv cervical părăseşte canalul vertebral între atlas şi occipital, iar nervul VIII cervical – între vertebra VII cervicală şi vertebra I toracică. În porţiunea toracică sunt 12 perechi de nervi; primul iese între vertebrele toracice I şi II. În porţiunea lombară sunt 5 perechi de nervi, în cea sacrată – 5 şi în regiunea coccigiană – 1.

Plexul cervical (*plexus cervicalis*) (fig. 263). Este format din unirea ramurilor anterioare ale primilor patru nervi cervicali. Cu excepţia primului, care dă numai un ram descendent, nervii cervicali se divid în două ramuri (superioară şi inferioară) ce se „anastomozează" între ele formând trei anse prevertebrale, care constituie plexul din care vor pleca diferitele sale ramuri.

Plexul este aşezat înapoia marginii posterioare a sternocleidomastoidianului, între muşchii prevertebrali situaţi medial şi inserţiile cervicale ale spleniusului şi angularului lateral. Plexul dă ramuri „anastomotice" la hipoglos, vag, ganglionii cervicali simpatici superior şi mijlociu, facial şi accesor. Ramurile plexului pot fi divizate în ramuri superficiale cutanate şi ramuri profunde motorii.

Ramurile superficiale sunt reprezentate prin 5 filete nervoase ce se reunesc la mijlocul marginii posterioare a sternocleidomastoidianului (punctul nervos al gâtului) al lui Erb, de unde diverg spre teritoriile cutanate a căror sensibilitate o asigură. Ele sunt următoarele:

— Nervul transvers al gâtului (*n. transversus colli*, C2-C3), care la mijlocul marginii posterioare a sternocleidomastoidianului (pe care o înconjoară) descrie un traiect transversal, divizându-se apoi în ramuri superioare şi inferioare, asigurând sensibilitatea regiunii antero-laterale a gâtului.

— Nervul auricular mare (*n. auricularis magnus*, C2-C3) descrie un traiect ascendent oblic spre partea inferioară a meatului auditiv extern, ajungând pe glanda parotidă, unde dă un ram anterior prin care inervează pielea de pe faţa anterioară a glandei parotide, şi un

ram posterior prin care inervează tegumentul din regiunea mastoidiană şi de partea posterioară a pavilionului urechii.

— Nervul occipital mic (*n*. *occipitalis minor*) urcă pe marginea posterioară a sternocleidomastoidianului inervând tegumentul cefei.

— Nervii supraclaviculari (*nu*. *supraclaviculares*, C3-C4) cu traiect descendent, inervând tegumentele acestei regiuni, repartizaţi pe trei grupe (suprasternali, intermediari şi supraacromiali).

Ramurile profunde inervează următorii muşchi: prin ramuri ascendente dreptul lateral şi muşchiul drept anterior; prin ramuri mediale marele drept anterior şi *longus colli*; prin ramuri laterale levator scapule, romboizii şi concură la inervaţia sternocleidomastoidianului şi trapezului. Prin ramurile descendente contribuie la formarea „ansei hipoglosului", al cărui teritoriu îl vom menţiona; mai inervează muşchiul diafragm prin nervul frenic (*n*. *phrenicus* C3-CIV).

Nervul frenic (*n*. *phrenicus*) (fig. 194) este un nerv mixt, care reprezintă cea mai lungă ramură a plexului cervical. El coboară în cutia toracică prin *apertura thoracis superior*, situându-se mai lateral de nervul vag, posterior şi medial de artera toracică internă, inervând diafragmul, plămânii, pleura, pericardul, cordul şi vasele mari sangvine ce se varsă în ea sau îşi iau începutul de la cord. Atragem atenţie la *rr*. *phrenicoabdominales*, care traversează diafragmul prin orificiul venei cave inferioare şi prin orificiul esofagian, „anastomozează" cu ramuri ale nervilor intercostali şi cu fibre ale simpaticului, alcătuind pe faţa inferioară a diafragmului plexul diafragmatic. Ramificaţiile terminale ale nervului frenic participă la inervaţia peritoneului, ficatului, ligamentelor lui şi venelor hepatice. Afară de aceasta, ele fac legături cu plexul solar, inervând prin el şi alte organe ale cavităţii abdominale. Menţionăm că în regiunea gâtului nervul frenic „anastomozează" cu plexul brahial care transmite impulsuri dureroase la bolnavii de colecistită de la vezica biliară spre omoplat şi membrul superior.

Plexul brachial (*plexus brachialis*) (fig. 264). Este constituit din ramurile anterioare ale ultimilor patru nervi cervicali (C5 – 8) şi primul nerv toracal (Th1). C5 – 6 se reunesc pentru a forma trunchiul primar superior (*truncus superior*). C8 şi Thiconstituie trunchiul primar inferior (*truncus inferior*), iar C7 rămâne ca atare, formând trunchiul mijlociu (*truncus medius*). Fiecare trunchi primar se divide într-un ram anterior şi altul posterior, pentru ca apoi ramurile

anterioare ale trunchiurilor primare superior şi mijlociu să se unească pentru a forma fasciculul lateral (*fasciculus lateralis*) din care vor ieşi, ca ramuri terminale, nervul musculocutanat (*n. musculocutaneus*) şi rădăcina laterală a medianului (*n. medianus r. lateralis*). Ramurile primare anterioare ale trunchiului primar inferior constituie fasciculul medial (*fasciculus medialis*) ale plexului brahial din care vor ieşi, ca ramuri terminale: cubitalul (ulnarul) (*n. ulnaris*), rădăcina medială a medianului (*n. medianus, r. medialis*), cutaneul brahial medial (*n. cutaneus brachii medialis*) şi antebrahialul cutanat medial (*n. cutaneus antebrachii medialis*). Ramurile posterioare se unesc toate pentru a forma fasciculul posterior (*fasciculus posterior*) al plexului brahial, ce va da, ca ramuri terminale, nervii axilar (*n. axillaris*) şi radial (*n. radialis*).

Din punct de vedere al raporturilor, după ieşirea prin orificiile intervertebrale, trunchiurile primare ale plexului se găsesc în interstiţiul dintre scalenii anterior şi mijlociu („defileul scalenic"), pentru ca apoi să se îndrepte oblic în jos, ajungând în regiunea trigonului omoclavicular, unde sunt situate posterior şi superior faţă de artera subclavie, cu care au raporturi importante. În această regiune, deasupra claviculei, se găsesc trunchiurile primare.

De aici, plexul trece în regiunea infraclaviculară unde găsim fasciculele sale situându-se în axilă, aici vor lua naştere ramurile terminale menţionate mai sus, ce se vor distribui membrului superior.

Plexul brahial dă o serie de ramuri, ce pot fi divizate în colaterale şi terminale.

Ramurile colaterale (ramurile scurte) iau naştere din trunchiurile primare şi uneori, din fasciculele plexului brahial.

Ele se distribuie la muşchii scaleni şi la cea mai mare parte a muşchilor centurii scapulare, după cum urmează:

— Nervul subclavicular (*n. subclavius*), situat înaintea arterei subclaviculare, inervează muşchiul subclavicular;

— Nervii pectorali (*n. pectoralis med. et lat.*) sunt destinaţi inervaţiei muşchilor mare şi mic pectoral.

— Nervul subscapular (*n. subscapularis*) inervează muşchii subscapular şi rotundul mare;

— Nervul toracal lung (*n. toracicus longus*) inervează dinţatul mare;

— Nervul dorsal al scapulei (*n. dorsalis scapulae*), după ce

perforează scalenul medius, asigură inervaţia muşchilor romboizi;

— Nervul suprascapular (*n*. *suprascapularis*) cu artera omonimă, merg la incisura superioară a scapulei şi inervează muşchii supra – şi infraspinos.

Ramurile terminale ale plexului brahial se distribuie musculaturii membrului superior şi iau naşetere din fasciculele descrise mai sus.

— Nervul musculocutanat (*n*. *musculocutaneus*) (fig. 209, 264) provine din fasciculul lateral, perforează muşchiul coracobrahial, traversează în diagonală faţa anterioară a braţului (între biceps şi brahial), iar la nivelul plicei cotului perforează fascia brahială, pentru a se contura ca nerv cutanat antebrahial (*n*. *cutaneus antebrachii lateralis*). Inervează toţi muşchii flexori ai braţului şi (senzitiv) zona cutanată anterolaterală a antebraţului.

— Nervul median (*n*. *medianus*) (fig. 210, 264), ia naştere în axilă din unirea a doua rădăcini, una laterală, din fasciculul lateral şi alta medială, din fasciculul medial. În partea proximală este situat anterior şi lateral faţă de artera brahială, apoi intersectând-o dinainte pentru a se dispune medial de arteră în partea distală, spre plica cotului, unde nervul se află înapoia formaţiunii fibroase *lacertus fibrosus* (fig. 211). În continuare, trece printre cele două capete a rotundului pronator, încrucişând artera ulnară. La antebraţ este plasat între muşchiul flexor superficial şi profund al degetelor, pentru ca în treimea inferioară să devină din nou superficial, situându-se în regiunea carpiană anterioară, între muşchiul flexor radial al carpului şi tendonul flexorului superficial al degetului arătător. Trece prin canalul carpian în palmă (fiind acoperit de aponeuroza palmară), unde se divide în 3 nervi digitali palmari comuni (*nu*. *digitales communes*) (fig. 212) iar ultimii la rădăcina degetelor – în nervii digitali palmari proprii (*nu*. *digitales proprii*). Aceştia din urmă asigură inervaţia senzitivă a ambelor laturi ale policelui, indexului, degetului mijlociu şi a jumătăţii radiale a inelarului, dar numai până la mijlocul falangei medii, deoarece aici nervii se răsfrâng pe faţa dorsală a degetelor respective. Nervul median inervează pronatorii, aproape toţi flexorii antebraţului, muşchi tenarieni şi primii doi muşchi lumbricali, precum şi pielea din partea radială a palmei şi suprafaţa palmară a degetelor (I, II, III şi jumătate din IV).

— Nervul cubital sau ulnar (*n*. *ulnaris*) (fig. 210, 264). Provine

din fasciculul medial al plexului brahial. Coboară din axilă pe partea medială a arterei axilare şi brahiale, perforează septul intermuscular intern, ajunge în şanţul epicondilian medial, trece la antebraţ printre cele două capete ale muşchiului flexor ulnar al carpului şi se alătură arterei ulnare (fig. 211), de care se desparte doar în treimea sa inferioară. Trece anterior de ligamentul transvers al carpului, medial şi posterior de artera ulnară şi se divide într-un ram senzitiv superficial şi unul motor profund.

Ramul superficial (*r. superficialis*) emite aceleaşi ramuri digitale palmare (comune şi proprii) ca şi nervul median, pentru ultimele trei laturi de degete. Cealaltă ramură (*r. profundus*) (fig. 56) pătrunde în planul profund al regiunii palmare, inervând: muşchii hipotenari, interosoşii, cei doi lumbricali mediali, adductorul policelui şi capătul profund al flexorului scurt al policelui. Pe traiectul antebrahial emite ramuri motorii la muşchii: flexor ulnar al carpului şi la jumătatea internă a flexorului profund al degetelor.

Teritoriul senzitiv este reprezentat de tegumentul regiunii dorsale şi anteromediale a mâinii, până la limita indicată la nervul median.

— Nervul cutan brahial medial (*n. cutaneus antebrachii medialis*). Este ram din fasciculul medial al plexului brahial, asigurând sensibilitatea tegumentului părţii mediale a braţului. Se anastomozează frecvent cu un ram al nervului intercostal al II-lea (*n. intercostobrachialis*).

— Nervul cutan antebrahial medial (*n. cutaneus antebrachii medialis*) (fig. 209, 264). Derivă de asemenea din fasciculul medial al plexului brahial. Prin hiatul bazilic perforează fascia braţului, inervând tegumentul părţii mediale a feţelor anterioară şi posterioară a antebraţului.

— Nervul radial (*n. radialis*) (fig. 264). Ia naştere din fasciculul posterior al plexului brahial (C5-Th1). Iniţial se situează posterior de artera axilară (apoi de cea brahială), după care, mai jos, se îndreaptă distal, lateral şi dorsal, intrând în şanţul radial al humerusului, pe care îl parcurge luând contact direct cu osul şi fiind însoţit de artera brahială profundă (fig. 265). Perforează septul intermuscular lateral, ajungând în regiunea plicei cotului, între brahioradial şi biceps unde se divide în două ramuri terminale, superficială şi profundă (fig. 211). Ramura superficială (*ramus superficialis*) continuă direcţia nervului,

lateral de artera radială, de-a lungul marginii interne a brahioradialului, iar în partea inferioară înconjoară marginea externă a radiusului (fig. 211, 266), devine subcutanat, împărţindu-se în cinci nervi digitali dorsali (*nu*. *digitales dorsales*), care asigură inervaţia senzitivă a feţei dorsale a mâinii şi a degetelor. Ramul profund (*ramus profundus*) îşi croeşte un canal prin muşchiul supinator (*canalis supinatorius*) înconjurând colul radiusului şi ajungând astfel între muşchii extensori ai antebraţului pe care-i inervează.

Nervul radial dă ramuri motorii la muşchii extensori ai braţului şi antebraţului, la muşchiul anconeu şi supinator, brahioradial, la toţi muşchii abductori şi extensori ai policelui.

Teritoriul senzitiv corespunde unei fâşii tegumentare pe faţa dorsală a braţului până la olecranon (nervul cutanat posterior al braţului), tegumentul feţei laterale a jumătăţii inferioare a braţului (nervul cutanat lateral inferior al braţului), tegumentul feţei dorsale a antebraţului (*n*. *cutaneus antebrachi posterior*), tegumentul jumătăţii laterale a feţei dorsale a mâinii şi degetelor I, ÎI şi jumătate din degetul III.

— Nervul axilar (*n*. *axilaris*) (fig. 209, 265). Provine din fasciculul posterior al plexului brahial, situându-se lateral de nervul radial şi dorsal de artera axilară. La nivelul marginii inferioare a muşchiului subscapular pătrunde în spaţiul birondohumerotricipital, înconjurând colul chirurgical al humerusului împreună cu vasele circumfelxe humerale posterioare, se împarte într-un ram anterior, care pătrunde în deltoid şi un ram posterior, ce trimite un filet pentru micul rotund. În acelaşi timp dă un ram terminal ce perforează fascia braţului, devenind nerv cutan superolateral al braţului (*n*. *cutaneus brachii lateralis superior*).

Inervaţia peretelui trunchiului este metamerică, realizându-se prin participarea nervilor spinali toracali (*nu*. *spinales thoracales*). Aşa cum să mai menţionat, ramurile primare anterioare ale acestor nervi nu formează plexuri, ci au un traiect solitar, luând numele de *nervi intercostali* (*nu*. *intercostales*). Ei se distribuie peretelui toracic, abdominal şi musculaturii sale, contribuind la inervaţia pleurei şi peritoneului.

Nervii intercostali (*nu*. *intercostales*) (fig. 267) părăsesc canalul vertebral prin orificiile intervertebrale, urmând un traiect de-a lungul marginii inferioare a coastei superioare, fiind însoţit de arterele şi

venele intercostale. Modul lor de distribuire este diferit, primii şase se termină cu un ram perforant anterior (*r. cutaneus anterior pectoralis*) destinat pielii regiunii anterolaterale a toracelui şi apar lateral de marginea sternului. Ultimii şase străbat masa musculară a peretelui abdominal şi se termină sub forma unor filete cutanate (*r. cutaneus anterior abdominalis*) la nivelul liniei albe. Pe parcursul lor, conform unei linii verticale ce corespunde liniei axilare anterioare, se desprind ramuri cutanate laterale (*rr. cutanei laterales pectorales et abdominales*).

De remarcat că cel de al doisprezecelea nerv toracal (*n. subcostalis*) este mai voluminos şi se „anastomozează" cu nervul iliohipogastric.

Teritoriul de distribuţie motor este reprezentat de muşchii intercostali interni şi externi, muşchiul transvers al toracelui, muşchii care ridică coastele, muşchii dinţaţi posteriori, oblicul abdominal extern şi intern, transversul abdominal, dreptul abdominal, muşchiul piramidal (adică toţi muşchii trunchiului, care au origine ventrală), diafragma parţial (ultimii 7 nervi intercostali dând ramuri la plexul frenic (şi muşchii autohtoni ai jgheaburilor ventrale.

Teritoriul senzitiv este format de tegumentul porţiunii anterolaterale a peretelui toracic şi abdominal, şi celui corespunzător musculaturii autohtone din regiunea toracală.

Plexul lombar (*plexus lumbalis*) (fig. 268). Este constituit din ansamblul „anastomozelor" care se formează între ramurile anterioare ale nervilor L1 – 3 cu concursul unor filete din nervii Th12 şi L4. Topografic se situiează îndărătul muşchiului psoas mare, iar nervii pe care-i emană apar la marginea laterală a acestui muşchi, exceptând genitofemuralul, care perforează psoasul şi nervul obturator, ce apare la marginea medială a psoasului.

Plexul lombar dă o serie de ramuri ce pot fi grupate în colaterale şi terminale, care, la rândul lor, sunt lungi sau scurte.

Ramurile colaterale scurte se distribuie muşchiului pătrat lombar (Th12-L1), muşchiul psoas iliac (L1-L4) şi muşchilor autohtoni regionali.

Ramurile colaterale lungi sunt următoarele:

— Nervul mare abdominogenital sau iliohipogastric (*n. iliohypogastricus*). Are originea din primul nerv lombar şi ultimul toracal, apare la marginea laterală a psoasului (superior), descinde pe

faţa anterioară a pătratului lombelor (îndărătul polului inferior al rinichiului), perforează muşchiul transvers abdominal, continuându-şi drumul între acesta şi oblicul abdominal intern. Inervează aceşti doi muşchi şi tegumentul din zona suprapubiană şi tegumentul din regiunea superointernă a coapsei.

De asemenea, nervul mai dă un ram genital ce intră în canalul inghinal, ajungând la nivelul scrotului la bărbat şi al buzelor mari la femeie, cărora le asigură inervaţia senzitivă.

— Nervul mic abdominogenital sau ilioinghinal (*n. ilioinguinalis*). Având aceleaşi origine ca primul, coboară paralel şi mai jos de acesta, până la spina iliacă anterioară superioară, unde se alătură cordonului spermatic (la femeie ligamentului rotund al uterului), străbătând canalul inghinal în toată lungimea sa şi ieşind prin orificiul inghinal superficial, divizându-se aici în ramuri terminale (la scrot, respectiv labiile mari, tegumentul ariei suprapubiene şi părţii superomediale a coapsei.

— Nervul genitofemural (*n. genitofemoralis*). Ia naşetere din segmentele L1 şi L2, străbate fibrele psoasului emergând pe faţa anterioară a acestui muşchi, pentru ca apoi să coboare până la nivelul spinei iliace antero-inferioare. Aici se divide într-un ram femural, ce trece pe sub arcada femurală, în afara vaselor iliace şi care perforează fascia cribriformă urmând a asigura sensibilitatea tegumentului din partea antero-internă a coapsei (trigonul Scarpa), şi un ram genital, ce se recurbează înăuntru, pentru a intra în canalul inghinal, distribuindu-se muşchiului cremaster, tegumentului scrotului şi părţii învecinate de pe faţa internă a coapsei.

— Nervul femurocutan (*n. cutaneus femoris lateralis*). Ia naştere din ramurile L2 şi L3, apare la marginea laterală a psoasului, iese din bazin între cele două spine iliace anterioare, pătrunde în grosimea fasciei lata şi devine subcutan la 2 – 3 cm mai jos, în afara sartoriusului, divizându-se într-un ram fesier şi altul femural.

Teritoriul de distribuire este senzitiv, interesând o parte din tegumentul regiunii fesiere şi partea anterolaterală a coapsei şi a genunchiului.

Ramurile terminale ale plexului lombar sunt nervii obturator şi femural.

— Nervul obturator (*n. obturatorius*) provine din segmentele L2 – 4, apare la marginea medială a psoasului, trece sub vasele iliace

comune pe peretele lateral al bazinului mic, se ataşează de artera omonimă şi – împreună cu ea – străbate canalul obturator, unde se împarte într-un ram anterior (superficial) şi un ram posterior (profund), despărţite prin câteva fibre ale obturatorului extern. Ramul superficial, plasat pe faţa anterioară a adductorului scurt, dă ramuri motorii la acesta şi la adductorul lung, respectiv un ram senzitiv la faţa medială a coapsei. Ramul profund trece înapoia adductorului scurt, inervând obturatorul extern şi toţi adductorii. El inervează pielea de pe faţa medială a coapsei, articulaţia coxofemurală şi a genunchiului, toţi muşchii obturatori şi adductorii.

— Nervul femural (*n. femuralis*). Cel mai voluminos ram al plexului lombar se naşte din segmentele L2 – 4, apare în şanţul limitat de muşchii psoas şi iliac, coboară la hiatul subinghinal şi trece prin lacuna musculonervoasă, lateral de artera femurală, de care este despărţit numai de fascia iliopectinee. Sub arcada femurală se împarte în numeroase ramuri terminale, care diverg în toate sensurile, traversând trigonul lui Scarpa. O parte din ele (*rr. musculares*) inervează psoasul, pectineul şi extensorii coapsei, iar un alt grup de ramuri (*nervi cutanei femoris anterioares*) perforează fascia lata şi se distribuie la tegumentul feţei anterioare a coapsei.

Ramul terminal al nervului femural (*n. saphenus*) pătrunde împreună cu artera femurală în canalul adductorilor, dar după un scurt traiect perforează lama vastoadductorie şi – coborând pe marginea medială a genunchiului – se asociază venei safene interne, inervând tegumentul feţei anteromediale a gambei, tălpii şi a degetului mare. Ca şi nervul obturator participă la inervaţia articulaţiilor coxofemurală şi a genunchiului.

Plexul sacral (*plexus sacralis*) (fig. 267). Rezultă prin fuziunea trunchiului lombosacral (*truncus lumbosacralis*, L4 – 5) cu ramura anterioară a nervilor S1 – 3, divizându-se în două părţi: plexul sacral propriu-zis (*plexus ischiadicus*) şi plexul ruşinos (*plexus pudendohemorhoidalis*).

Plexul sacral propriu-zis (*plexus ischiadicus*). Ia naştere din ramurile anterioare ale nervilor L5 şi S1 – 2 cu contribuţia a câte unui ram secundar din L4 şi S3. Are forma unui triunghi cu baza orientată spre găurile sacrale pelviene şi vârful spre hiatul infrapiriform. Este plasat pe faţa anterioară a muşchiului piriform, posterior de vasele iliace interne, ureter şi colonul sigmoid (în partea stângă). Are

raporturi cu vasele fesiere superioare şi inferioare, care se strecoară între rădăcinile plexului. Emite ramuri colaterale pentru bazin, regiunea fesieră şi perineu, respectiv ramuri terminale pentru partea liberă a membrului inferior.

Ramurile colaterale inervează muşchii piriform, obturator intern, cei doi gemeni, pătratul femurului (*rr. musculares*) şi muşchii fesieri prin:

— Nervul fesier superior (*n. gluteus superior*) care – împreună cu artera şi venele omonime – iese prin hiatul suprapiriform, inervând fesierul mijlociu şi mic, şi tensorul fasciei lata;

— Nervul fesier inferior (*n. gluteus inferior*), însoţit de vasele omonime, părăseşte bazinul prin hiatul infrapiriform, intrând în muşchiul fesier mare pe care îl inervează;

— Nervul cutan posterior al coapsei (*n. cutaneus femoris posterior*) (fig. 206), ce iese din bazin tot prin hiatul infrapiriform, plasându-se dorsal de nervul sciatic mare, pentru ca apoi să pătrundă în dedublarea fasciei lata şi să se extindă până în fosa poplitee. Emite ramuri la nivelul şanţului gluteal, dintre care unele (*nu. clunium inferioares*) (fig. 269) se recurbează spre regiunea fesieră, altele se îndreaptă înspre perineu. Nervul asigură sensibilitatea tegumentului feţei posterioare a coapsei, regiunii poplitee (inclusiv moletul), a părţii inferoexterne a fesei şi parţial a perineului şi scrotului.

— Ramuri viscerale, ce se prind de plexul hipogastric şi sunt destinate organelor conţinute în bazin.

Ramul terminal al plexului sacrat este reprezentat de nervul mare sciatic.

— Nervul mare sciatic (*n. ischiadicus*) (fig. 206, 269). El este cel mai lung şi voluminos nerv din corpul uman. Ia naştere din ramurile anterioare ale nervilor L4 – 5 şi S1 – 3, reprezentând plexul sciatic condensat într-un cordon unic.

Iese din bazin prin hiatul infrapiriform, sub muşchiul marele fesier, coboară spre coapsă, fiind situat deasupra tendonului obturatorului intern, celor doi gemeni şi pătratul femural. Descinde pe faţa posterioară a coapsei fiind intersectat, în porţiunea superioară, de lunga porţiune a bicepsului femural, iar apoi trece între semimembranos, semitendinos – medial şi biceps femoris – lateral. În treimea mijlocie a coapsei (frecvent mai sus de acest nivel) şi se divide în ramuri terminale (nervul tibial şi peronier comun). Emite ramuri

motorii pentru muşchii flexori ai coapsei şi ramuri articulare pentru articulaţiile coxofemurală şi a genunchiului.

Ramurile terminale ale nervului sunt:

a. Nervul sciatic popliteu extern sau peronier (fibular) (*n. fibularis seu peroneus communis*) (fig. 270), urmând marginea medială a tendonului bicepsului femural, înconjoară faţa laterală a colului fibulei, fiind foarte superficial la acest nivel, pătrunde în loja anterolaterală a gambei, între inserţiile lungului fibular lateral şi se divide în două ramuri terminale, nervii peronieri (fibulari) superficial şi profund. Înainte de bifurcaţie emite un ram cutanat (*ramus cutaneus surae lateralis*), care se „anastomozează" cu omologul său din nervul tibial şi formează nervul sural (*n. suralis*).

Teritoriul senzitiv al nervului fibular comun propriu-zis este reprezentat de tegumentul regiunilor posterolaterală şi anterolaterală ale gambei. De asemenea dă ramuri articulare pentru articulaţia genunchiului.

b Nervul fibular (peronier) profund (*n. peroneus profundus*) (fig. 271) coboară pe faţa anterioară a membranei interosoase, împreună cu artera tibială anterioară, între tibial anterior şi extensorul lung al halucelui, divizându-se, la gleznă, în două ramuri terminale, medială şi laterală. Inervează: (motor) extensorii gambei şi extensorul scurt al degetelor; (senzitiv) faţa laterală a halucelui şi cea medială a degetului II.

c. Nervul fibular (peronier) superficial (*n. peroneus superficialis*) (fig. 272) trece între fibulari şi lungul extensor al degetelor, perforează fascia la limita treimii mijlocii şi inferioare a gambei şi se divide în două ramuri (*n. cutaneus dorsalis pedis medialis et intermedius*), care asigură inervaţia senzitivă a feţei dorsale a piciorului şi degetelor, cu excepţia feţelor laterală a halucelui şi medială a degetului doi. Mai dă ramuri motorii pentru muşchii peronieri.

d. Nervul sciatic popliteu intern sau tibial (*n. tibialis*) (fig. 273) este mai voluminos, fiind situat superficial faţă de vasele poplitee. Vine în raport cu toate elementele rombului popliteu. La acest nivel emite un ram cutanat (*n. cutaneus surae medialis*), ce se va uni cu ramul lateral din fibularul comun, pentru a forma nervul sural. Trece apoi pe sub inelul solearului (însoţit de vasele tibiale posterioare), pătrunzând între tricepsul sural şi muşchii flexori profunzi ai gambei, fiind plasat pe aceştia din urmă şi separat de triceps prin lama profundă a fasciei

crurale. Pe parcurs dă ramuri la toţi muşchii flexori ai gambei, apoi trece sub retinaculele flexorilor îndărătul maleolei tibiei, unde se divide în două ramuri terminale (nervul plantar medial şi lateral) (fig. 218).

e. Nervul plantar medial (*n*. *plantaris medialis*) se alătură muşchiului abductor al halucelui, pe care-l inervează (împreună cu flexorul scurt al halucelui, al degetelor şi trei lumbricali mediali), emanând în continuare trei nervi digitali comuni (*nu*. *digitales plantares communes*), iar aceştia câte doi *nervi digitali proprii* (*nu*. *digitales plantares proprii*), care inervează şapte laturi de degete în mod similar cu omologii săi palmari.

f. Nervul plantar lateral (*n*. *plantaris lateralis*) urmează traiectul arterei plantare laterale, trecând între muşchiul scurt flexor al degetelor şi pătratul plantar, dând un ram superficial (senzitiv şi motor) pentru ultimele trei laturi de degete şi muşchii hipotenarieni, respectiv un ram profund (motor), care pătrunde în profunzimea lojei mijlocii (împreună cu arcul plantar arterial), inervând: al patrulea lumbrical, adductorul halucelui şi toţi muşchii interosoşi.

Plexul ruşinos (*plexus pudendohemoroidalis*). Rezultă din nervii S3 – 4; culcat pe faţa anterioară a muşchiului coccigian, vine în continuarea plexului sacral propriu-zis. Dă ramuri motorii la muşchiul coccygeus şi ridicătorul anal, respectiv ramuri viscerale, care contribuie la edificarea plexurilor vegetative ale bazinului.

Ramul cel mai important este *nervul „ruşinos"* (*n*. *pudendus*) (fig. 206) care – ieşind prin hiatul infrapiriform – ocoleşte spina ischiadică, continuându-şi drumul pe peretele lateral al fosei ischiorectale, într-o dedublare a fasciei obturatorului intern, unde emite ramuri la sfincterul anal extern.

La nivelul tuberozităţii ischiadice se împarte în: (1) *nervii perineali* (*nu*. *perineales*) pentru muşchii ischioşi bulbocavernoşi, respectiv rădăcina scrotului (sau labiile mari); (2) *nervul dorsal al penisului* (clitorisului) (*n*. *dorsalis penis*, *clitoridis*), care emană filete motorii la diafragma urogenitală şi senzitive la tegumentul feţei dorsale a penisului sau clitorisului.

În componenţa plexului ruşinos, care face parte din sistemul nervos somatic (animal), trec şi fibre preganglionare, parasimpatice, care încep în coarnele laterale ale segmentelor sacrale II-IV ale măduvei spinării. Aceste fibre se despart de plex sub aspectul de *nervi*

pelvici, în număr de 5 – 6, care se îndreaptă spre plexurile nervoase ale pelvisului. Ultimele inervează viscerele pelvisului: vezica urinară, colonul sigmoid şi colonul rect, organele genitale interne.

Nervii cranieni

Noţiuni generale. Mamiferele au 12 perechi de nervi cranieni, peştii şi amfibiile – 10, deoarece două perechi posterioare pornesc de la măduva spinării.

Perechile I şi II de nervi cranieni – nervii olfactiv şi optic – sunt nervi specifici organelor de simţ. S-au dezvoltat din creierul anterior şi sunt nişte excrescenţe ale acestuia. Celelalte X perechi s-au diferenţiat din cei spinali (medulari sau rahidieni) şi de aceea, după structura lor, în principiu, se aseamănă cu aceştia. Diferenţierea şi transformarea nervilor spinali primari în nervii cranieni sunt condiţionate de dezvoltarea organelor de simţ, a arcurilor branhiale (cu musculatura proprie) şi de reducerea miotomilor (miomerilor) în regiunea capului. Dar niciun nerv cranian nu corespunde totalmente celui spinal deoarece nu se compune din rădăcini anterioare şi posterioare, ci prezintă separat doar rădăcina anterioară sau cea posterioară.

Perechile III, IV, VI şi XII de nervi cranieni – oculomotor, trohlear, abducens şi hipoglos – sunt considerate nervi motori, deoarece corespund rădăcinilor anterioare ale nervilor rahidieni. Însă, în afară de fibre motorii, ei conţin şi fibre aferente, prin care impulsurile proprioceptive vin de la aparatul osteo-muscular. Aceşti nervi se ramifică în muşchii globului ocular, care provin din cei trei miotomi anteriori, şi în muşchii limbii, ce se dezvoltă din miotomii occipitali.

Perechea VIII – nervul vestibulocohlear – e formată numai din fibre senzitive şi corespunde rădăcinii posterioare a nervilor rahidieni.

Perechile V, VII, IX şi X – nervii trigemen, facial, glosofaringian şi vag – conţin fibre senzitive şi sunt omologi rădăcinilor posterioare ale nervilor rahidieni. Aceşti nervi cranieni au însă şi fibre motorii, care fac parte din aparatul visceral şi branhial. Fibrele ce trec în componenţa nervului trigemen, inervează muşchii, proveniţi din mezenchimul arcului I visceral, sau maxilar; fibrele nervului facial inervează derivatele ale mezenchimului arcului II visceral, sau hipoglos; fibrele nervului glosofaringian participă la inervaţia primordiilor primului arc branhial, iar fibrele nervului vag inervează (derivatele) primordiile arcului II şi ale arcurilor branhiale următoare.

Perechea XI – nervul accesoriu – este compusă numai din fibrele motorii ale aparatului visceral şi capătă rolul unui nerv cranian numai la vertebratele superioare. Nervul accesoriu inervează muşchiul trapez, care s-a dezvoltat din mezenchima ultimilor arcuri branhiale, şi muşchiul sternocleidomastoidian, care s-a separat la mamifere de muşchiul trapez.

Perechile III, VII, IX şi X de nervi cranieni mai conţin încă şi fibre vegetative (parasimpatice). În perechile III, VII şi IX aceste fibre inervează muşchii netezi ai ochiului şi glandele capului: salivare, lacrimală şi mucoase. Perechea X duce fibre parasimpatice spre glandele şi muşchii netezi ai organelor interne ale gâtului, cavităţii toracice şi abdominale. Ramificarea nervului vag pe o asemenea lungime (de aici i se trage şi numele) se explică prin faptul că organele inervate de el în etapele timpurii ale filogenezei erau situate în apropierea capului şi în regiunea aparatului branhial, iar mai târziu, în procesul evoluţiei, s-au deplasat treptat înapoi, trăgând după sine şi fibrele nervoase.

Caracteristica nervilor cranieni

Perechea I – nervii olfactivi (*nu*. *olfactorii*) reprezintă 15 – 20 de filamete olfactive subţiri (fig. 274), care reprezintă apofizele centrale ale celulelor neuroepiteliale situate în mucoasa regiunii respective a cavităţii nazale. Fibrele olfactive ascendează în fosa craniană anterioară străbătând corespunzător *lamina cribosa* a osului etmoidal şi se termină în *bulbus olfactorius*.

Perechea II – nervul optic (*n*. *opticus*) (fig. 275) se formează din axonii celulelor ganglionare multipolare, amplasate în stratul ganglionar al retinei. Locul unirii fibrelor poartă denumirea de disc al nervului optic. Nervii optici părăsesc cavităţile orbitale prin canalele optice şi pătrunzând în cavitatea craniului, formează în regiunea diafragmei şeii turceşti o încrucişare parţială (*chiasma opticum*). De la încrucişare încep tracturile optice, care conţin fibre din jumătăţile cu acelaşi nume ale retinei de la ambii ochi. Astfel, tractul optic drept conţine fibre neîncrucişate din jumătatea dreaptă (nazală) a retinei ochiului stâng. În mod analog, prin tractul optic stâng trec fibre neîncrucişate din jumătatea stângă (temporală) a retinei ochiului stâng şi fibre încrucişate din jumătatea stângă (nazală) a retinei ochiului drept. Tracturile optice, ocolind picioruşele creierului, trec spre centrii optici subcorticali.

Perechea I – *nervii olfactivi* şi perechea II – *nervul optic* fac parte din segmentul conductor *al analizatorilor* şi sunt descrişi la organele de simţ respective, ei de fapt, nici nu sunt nervi ci substanţă albă centrală, tracturi.

Perechea III – nervul oculomotor (*n. oculomotorius*) (fig. 241) se dezvoltă în legătură cu miotomii cerebrali şi este formată de fibrele celulelor nervoase din nucleii motori cu acelaşi nume (*nucleus nervi oculomotorii*) ce se găsesc în mezencefal la fundul apeductului lui Sylvius, între care (dintr-o parte şi din cealaltă) se găseşte formaţiunea parasimpatică a nervului oculomotor, care constă dintr-o parte mediană (mică) (Perlia) pentru nervul ciliar şi două părţi laterale perechi (Westphal-Edinger-Iacubovici) (fig. 248), pentru nervul sfincter al pupilei. Nervul oculomotor (fig. 275) iese la suprafaţa creierului între pedunculii lui şi prin fisura orbitală superioară pătrunde în orbită, unde inervează muşchii extrinseci ai globului ocular cu excepţia oblicului superior şi a dreptului extern. Se împarte în ramura superioară, care este amplasată extern de artera oftalmică şi nervul optic, merge anterior şi superior ca să-i inerveze pe *m. levator palpebrae superior* (care ridică pleoapa superioară) şi *m. rectus superior* (întoarce globul ocular în sus şi puţin ridică pleoapa superioară), iar ramura inferioară inervează *m. rectus medialis* (întoarce globul ocular înăuntru în plan orizontal), *m. rectus inferior* (întoarce globul ocular în jos şi puţin înăuntru) şi *m. obliqus inferior* (întoarce globul ocular înapoi şi în afară). Ramura inferioară (fig. 275) emite o şuviţă de fibre nervoase spre ganglion ciliare, care prezintă rădăcina parasimpatică, *radix oculomotoria*, având rol de pupiloconstricţie şi acomodaţie (vezi „Sistemul nervos vegetativ").

Perechea IV – nervul trohlear (*nervus trochlearis*), motor, se dezvoltă, la fel, în legătură cu miotomii (cerebrali) şi e formată din fibrele celulelor nervoase ale nucleului cu acelaşi nume (*nucleus nervi trochlearis*), situat sub apeductul cerebral (fig. 241), la nivelul colicului inferior. Fibrele nervului periferic pe parcurs se încrucişează complet, apoi are originea aparentă dedesubtul colicului inferior, înconjoară pedunculul cerebral. Ajunge în peretele lateral al sinusului cavernos sub oculomotor şi deasupra ramurii oftalmice a nervului trigemen (fig. 275), apoi pătrunde prin fisura orbitară superioară în orbită, ataşându-se muşchiului oblic superior al ochiului pe care îl inervează (întoarce globul ocular în jos şi în afară).

Perechea V – nervul trigemen (*n. frigeminus*). Este cel mai mare nerv cranian mixt, cu o distribuţie foarte întinsă care asigură inervaţia senzitivă a feţei şi inervaţia motorie a tuturor muşchilor masticatori.

Porţiunea sa senzitivă sau porţiunea mare, *porţio major* poate fi omologată cu rădăcina posterioară a unui nerv spinal, ce prezintă pe traiectul său un ganglion spinal. În cazul de faţă este vorba de ganglionul lui Gasser (*ganglion frigeminale*) (fig. 276, 277), situat la nivelul impresiunii frigeminale, aproape de vârful părţii pietroase a osului temporal. Aici pahimeningele, dedublându-se formează pentru ganglion o cavitate nu prea mare, *cavum* Mecheli.

Ramurile periferice se grupează în *nervul oftalmic*, *maxilar şi partea senzitivă a mandibularului*, prin care vin incitaţiile senzitive de la periferie. Ramurile centrale se grupează în rădăcinile inferioară, mijlocie şi superioară, ajungând la nivelul nucleilor terminali (fig. 241) şi al fibrelor senzitive ale trigemenului, ce reprezintă continuarea în trunchiul cerebral, a capului cornului posterior, respectiv, nucleul gelatinos bulbospinal. Acesta are forma unei coloane lungi longitudinale (*nucleus tractus spinalis*), ce se întinde, fără întrerupere, din partea inferioară a punţii până la nivelul C2 al măduvei spinării. La nivelul bulbului determină tuberculul lui Rolando, proeminenţă bine vizibilă pe marginea anterioară a corpului restiform, nucleul mijlociu Dejerine, situat în punte (*nucleus pontis nervi frigemini seu nucleus senzorius superior*), continuând pe precedentul deasupra şi înapoi şi nucleul mezencefalic (*nucleus tractus mezencephali*), situat corespunzător lui locus coeruleus.

Fibrele care iau naştere din aceşti nuclei încrucişează planul median şi urcă la nucleul lateral al talamusului, prin lemniscul frigeminal, de unde merg la cortexul girului posteentral. Pe parcurs, ele dau numeroase colaterale la nucleii ambiquu, masticator, facial, în substanţa reticulară, realizând căi scurte reflexe.

Porţiunea motorie a nervului trigemen sau porţiunea lui mică (*porţio minor*), prezintă prelungirile axonale ale celulelor nervoase, situate în nucleul motor (*nucleus motorius nervi frigemini seu nucleus masticatorius*) situat în punte, deasupra nucleului facialului. Ambele porţiuni compun trunchiul comun al nervului trigemen.

Originea aparentă a nervului trigemen este pe faţa anterioară a punţii, prin două rădăcini: una senzitivă (*radix senzitiva*) mai groasă; alta motorie (*radix motoria*) mai subţire.

Nervul trigemen prezintă trei ramuri primare: nervul oftalmic ce iese din craniu prin fisura orbitară superioară; nervul maxilar, ce iese prin *foramen rotundum*; nervul mandibular, ce iese din craniu prin *foramen ovale*.

Nervul oftalmic (*n*. *ophthalmicus*) (fig. 276, 277), se îndreaptă prin masa peretelui lateral al sinusului cavernos. Este aşezat deasupra inelului fibros tendinos comun al orbitei, pe suprafaţa superioară *am*. *rectus oculi superior*, şi aici dă ramuri subţiri spre perechea III, IV, vii de nervi cranieni. Nimerind în orbită prin fisura orbitală superioară, nervul oftalmic dă ramura tentorială (meningeală), *r*. *tentorii* (*meningeus*), care, orientându-se posterior, se ramifică în tentoriul cerebelului, precum şi primeşte vreo câteva ramuri din componenţa plexului carotic intern, este alcătuit din 30 – 40 fascicule ce conţin de la 20.000 până la 45.000 fibre nervoase mielinice de un diametru nu prea mare (până la 5 mem).

În orbită *n*. *ophthalmicus* se divide în nervii: frontal, lacrimal şi nazociliar. Cel mai masiv din ei – 1. Nervul frontal (*n*. *frontalis*) – trece deasupra *m*. *rectus oculi superior*, iar apoi se amplasează pe muşchiul ridicător al pleoapei superioare, părăseşte orbita, şi se ramifică în nervul supraorbital (*n*. *supraorbitalis*) şi nervul supratrohlear (*n*. *supratrochlearis*). Nervul supraorbital, mai masiv, prezintă continuarea nervului frontal după direcţie. El lansează ramura medială, *r*. *medialis*, ce trece prin incizura (sau *foramen*) *frontalis* a osului omonim şi se termină în pielea frunţii, şi ramura laterală, *r*. *lateralis*, care iese din orbită prin orificiul ori *incisura supraorbitalis* şi se ramifică în pielea frunţii până la regiunea parietală, precum şi în pielea şi conjunctiva pleoapei superioare.

Al doilea, *nervul supratrohlear* (*n*. *supratrohlearis*) se aşază medial de trohlea osocartilaginoasă pe suprafaţa orbitală a osului frontal, iar apoi se împarte în ramurile superioare şi inferioare. Ramura lui superioară inervează pielea rădăcinii nasului, glabela, partea medială a pleoapei superioare, iar cea inferioară participă la inervaţia pielii şi conjunctivei părţilor mediale ale pleoapei. Ganglionul ciliar (*ganglion ciliare*) se găseşte pe traiectul nervului oftalmic. Are forma de un ghemuleţ alungit ori de o placă îngustă, este puţin întins şi turtit, aşezat în grosimea ţesutului adipos, care înconjoară nervul optic. Reprezintă un ganglion parasimpatic, de la partea anterioară a căruia pornesc 15 – 20 de *nervi ciliari scurţi*, *nu*. *ciliares breves*,

conţinând fibre parasimpatice spre muşchiul ciliar şi muşchiul constrictor al pupilei, împreună cu nervii ciliari lungi de la nervul nazociliar penetrează capsula bulbului ocular, inervează tunicele lui, muşchii ciliar, constrictor şi dilatator al pupilei. Ultimul muşchi e inervat de *r*. *simphaticus* ce vine spre ganglionul ciliar de la plexul carotid.

2. Nervul lacrimal (*n*. *lacrimalis*) se plasează între muşchiul drept lateral şi superior, îndreptându-se spre glanda lacrimală. Prin „anastomoza" cu nervul zigomatic (*ramus communicans cum nervi zigomatico*), nervul lacrimal obţine fibre secretorii de la ganglionul pterigopalatin. Nervul lacrimal inervează glanda lacrimală, pielea şi conjunctiva pleoapei superioare în regiunea laterală a ochiului.

3. Nervul nazociliar (*n*. *nasociliaris*) este plasat între nervul optic şi muşchiul drept superior. De la acest nerv pornesc *nervii ciliari lungi* (*nu*. *ciliares longi*) – spre globul ocular, *nervii etmoidali anterior şi posterior* (*nu*. *ethmoidales anterior et posterior*), care pătrund prin orificiile omonime şi inervează *dura mater*, pielea şi tunica mucoasă a nasului, tunica mucoasă a sinusului (nervul etmoidal anterior), tunica mucoasă a labirintului etmoidal şi a sinusului sfenoidal (nervul etmoidal posterior).

În afară de nervii indicaţi, de la nervul nasociliar pornesc *nervul infratrohlear* (*n*. *infratrohlearis*) şi *r*. *communicans* (*cum ganglio ciliari*). Nervul infratrohlear – continuarea trunchiului nervului nazociliar – apare din orbită pe sub trohlee, *m*. *obliquus superior*, anastomozează cu *n*. *supratrohlearis* şi inervează pielea unghiului medial al ochiului, conjunctiva şi sacul lacrimal. *N*. *ophthalmicus* realizează inervaţia senzitivă (proprioceptivă) a muşchilor globului ocular prin intermediul conexiunilor cu nervii III, IV şi VI.

Nervul maxilar (*n*. *maxillaris*) (fig. 276, 277) trece din cavitatea craniului unde a lansat *r*. *meningeus* pentru pahimeningele din partea anterioară a fosei craniene medii în fosa pterigopalatină prin *foramen rotundum*; continuarea lui nemijlocită va fi *n*. *infraorbitalis*, care pătrunde prin *fissura orbitalis inferior* în orbită şi, situându-se în *sulcus et canalis infraorbitalis*, dă *nervii alveolari superiori* (*nu*. *alveolares superioares*). Ieşind din canal prin *foramen infraorbitale*, nervul infraorbital se deviază su*b* în *levator labii superioris* în câteva ramuri, care uneori se conturează ca *talpa mică a gâştei* (*pes înserinus minor*). Din ele fac parte: *ramurile palpebrale inferioare* (*rr*. *palpebrales*

inferioares), care se îndreaptă spre pielea palpebrei inferioare; *ramurile nazale externe* (*rr*. *nasales externi*), care se ramifică în pielea părţii laterale a nasului, *ramurile labiale superioare* (*rr*. *labiales superioares*).

De la nervul maxilar şi prelungirea lui, *n*. *infraorbitalis*, afară de cele descrise deviază următoarele ramuri:

1. Nervul zigomatic (*n*. *zygomaticus*) (fig. 277), porneşte de la trunchiul nervului maxilar în fosa pterigopalatină, părăseşte ultima prin fisura orbitală inferioară făcându-şi apariţia în peretele lateral al orbitei, unde intrând în orificiul zigomaticoorbital se împarte în două ramuri: *ramura zigomaticofacială* şi *ramura zigomaticotemporală*, care trecând prin orificiile omonime de la osul zigomatic inervează pielea obrazului şi porţiunii anterioare a regiunii temporale. Nervul zigomatic, după cum a mai fost spus anterior, se uneşte cu nervul lacrimal.

2. Nervii alveolari superiori (*nu*. *alveolares superioares*) provin de la nervul infraorbital, care lansează *r*. *alveolaris superior medius* şi *rr*. *alveolares superioares anterioares*, ce trec prin orificiile omonime, care-s situate pe suprafaţa şanţului şi canalului infraorbitar, formând împreună cu ramurile alveolare superioare posterioare *plexul dentar* (*plexus dentalis superior*) situat parţial sub mucoasa sinusului maxilar şi parţial intraosos. Acest plex asigură inervaţia dinţilor, gingiilor şi periostului maxilei. Ramurile alveolare superioare anterioare inervează de asemenea tunica mucoasă a regiunii anterioare a cavităţii nazale şi a sinusului maxilar. *Ramurile alveolare posterioare* (*rr*. *alveolares posterioares superioares*) merg pe tuber maxillae în număr de 4 – 8 fascicule, sunt acoperite de ramurile arterei alveolare superioare posterioare (*a*. *alveolares superior posterior*), intră prin orificiile omonime ale tuberozităţii maxilei în canalele care o penetrează, inervând dinţii molari ai maxilei, gingiile, periostul regiunii corespunzătoare a apofizei alveolare, tunica mucoasă a sinusului maxilar şi obrajii.

3. Nervii pterigopalatini (*nu*. *pterygopalatini's*. *nu*. *sphenopalatini* (BNA) câteva (2 – 3) ramuri scurte, care un*ese-n*. *maxillaris* şi ganglionul pterigopalatin. Fibrele senzitive ale acestor nervi perforează ganglionul trecând fără să se întrerupă aici şi împreună cu fibrele nervoase vegetative parasimpatice postganglionare, se îndreaptă spre mucoasa palatină, nazală şi a bolţii

faringelui (fig. 274).

Ganglionul sfenopalatin (pterigopalatin) (*ganglion pterygopalatinum's. g. sphenopalatinum*) este situat în fosa pterigopalatină pe traiectul nervului maxilar (medial şi mai jos de el). Aici fac sinapsă fibrele ce vin pe calea marelui nerv pietros superficial din nucleul lacrimal situat în punte.

Ganglionul pterigopalatin primeşte rădăcina senzitivă de la nervul maxilar – *rr. ganglionares*. Rădăcina simpatică a ganglionului – *nervul pietros profund* (*n. pietrosus profundus*), porneşte de la plexul arterei carotide interne alcătuit din fibre simpatice postganglionare ce vin din ganglionul cervical superior a simpaticului, iar cel parasimpatic – *nervul pietros mare* (*n. pietrosus major*) alcătuit din fibre parasimpatice preganglionare, provenite din nucleul salivator superior, se desprinde de la nervul facial la înălţimea ganglionului geniculat; iese din grosimea stâncii prin hiatul canalului nervului pietros mare şi, astfel, ajunge la faţa antero-superioară a ei. Aici se uneşte cu ramura simpatică venită din plexul carotidian. Din unirea acestor ramuri nervoase rezultă un nerv mixt, cunoscut sub numele de *nervul vidian* (nervul lui Vidius). Acesta părăseşte craniul prin gaura ruptă, se deplasează prin conductul vidian şi astfel ajunge în groapa pterigopalatină, unde se sfârşeşte în ganglionul pterigopalatin, făcând sinapsă pe neuronii acestui ganglion. Fibrele ce formează rădăcinile simpatice şi senzitive trec tranzit prin ganglion până la regiunea pe care o inervează fără să se întrerupă. De la ganglion pornesc *nervul palatin mare* (*n. palatinus major*), şi *nervii palatini mici* (*nu. palatini minores*), ce ies prin orificiile omonime şi inervează tunica mucoasă a palatului dur şi moale. *Ramurile nazale posterioare superioare mediale şi laterale* (*rr. nasales posterioares superioares mediales et laterales*), care merg de la ganglionul pterigopalatin şi pătrund în cavitatea nazală prin *foramen sphenopalatinum*. *Rr. nasales posterioares superioares laterales* inervează tunica mucoasă a regiunii posterioare a meaturilor nazale superioare şi medii şi cornetele nazale superioare şi medii, alveolele posterioare ale labirintului etmoidal, sinusul sfenoidal, porţiunile superioare ale coanelor şi tunica mucoasă din regiunea orificiului faringian al tubei auditive. *Rr. nasales posterioares superioares mediales* inervează tunica mucoasă a părţii superioare a septului nazal. Una din cele mai masive ramuri superioare mediale – *nervul nazopalatin* (*n. nasopalatinus*) – se situează pe septul nazal şi

prin canalul incisiv se îndreaptă spre mucoasa palatului dur. Nervul nazopalatin se uneşte cu *r*. *nasalis*, ce se desprinde de la nervul alveolar superior (*n*. *alveolaris superior*).

Ramurile nazale posterioare inferioare (*rr*. *nasales posterioares inferioares*), intră în *canalis palatinus majus*, perforează peretele canalului şi inervează tunica mucoasă a cornetului nazal inferior, meaturilor nazale inferior şi mijlociu, precum şi a sinusului maxilar.

Aşadar pe calea nervilor, care pornesc de la ganglionul pterigopalatin, afară de fibre secretoare parasimpatice postganglionare, trec şi fibre senzitive şi simpatice.

Nervul mandibular (*n*. *mandibularis*) (fig. 276, 277) prin ramurile bucală, auriculotemporală şi dentară inferioară (*n*. *bucalis*, *n*. *auriculotemporalis*, *n*. *alveolaris inferior*) inervează cea mai mare parte a fosei temporale, partea posterioară a regiunii geniene, partea superioară a regiunii maseteriene şi regiunea mentonieră – ca teritoriu tegmentar –, mucoasa cavităţii bucale la nivelul fornixului inferior şi, parţial, mucoasa linguală – ca teritoriu mucos. De asemenea, inervează dinţii etajului mandibular. Pe traiectul său se găsesc ganglionii submandibular şi otic (*ganglion submandibulare*, *ganglion oricum*), unde fac sinapsă fibrele parasimpatice de la nivelul nucleilor salivator superior şi inferior care, ulterior, se distribuie glandelor submandibulară, sublinguală şi glandei parotide.

Ramurile orbitale (*rr*. *orbitales*), în număr de 2 – 3 pătrund în orbită prin fisura orbitală inferioară şi inervează periostul planşeului orbitei. Unele fibre participă la inervaţia celulelor etmoidale posterioare şi a sinusului sfenoidal împreună cu nervul etmoidal posterior din nazo-ciliar.

4. Nervul auriculotemporal (*n*. *auriculotemporalis*) începe de la nervul mandibular cu două rădăcini, care cuprind *a*. *meningea media*, apoi se unesc într-un singur trunchi. Nervul se află pe faţa internă a apofizei condilare a mandibulei, ocoleşte colul ei din partea posterioară şi, cotind în sus, anterior de meatul auditiv extern, însoţeşte artera temporală superficială. În loja glandei parotide, nervul formează mănunchiul vasculo-nervos temporal superficial, împreună cu artera temporală superficială şi cu vena omonimă. Cele două rădăcini ale nervului auriculotemporal primesc câte o ramură anastomotică de la ganglionul otic. Pe această cale trec fibre secreto-motorii parasimpatice postganglionare, care, prin anastomoza

nervului auriculotemporal cu nervul facial, ajung – prin intermediul plexului parotidian al acestuia din urmă la glanda parotidă şi, prin anastomozele facialului cu ramurile terminale ale trigemenului (cu nervul infraorbital, bucal şi mental), ajung la glandele salivare ale mucoasei vestibulului bucal (Cezar Niculescu şi a.).

Ramurile senzitive. De la nerv se ramifică: nervul meatului acustic extern (*n*. *meatus acustici externi*), spre locul unirii părţilor osoase şi cartilaginoase; *rr*. *membranae tympanici* spre membrana timpanică; *rr*. *parotidei*, ce conţin fibre nervoase postganglionare parasimpatice (secretorii) către glanda parotidă de la ganglionul otic, *ramurile auriculare anterioare* (*rr*. *auriculares anterioares*), care inervează porţiunea anterioară a pavilionului urechii; *ramurile comunicante cu nervul facial*; ramurile către articulaţia temporomandibulară şi *rr*. *temporales superficiales* ce inervează pielea din regiunea temporală.

1. N. bucal (*n*. *buccalis*) (fig. 278) penetră muşchiul buccinator fără să dea nicio fibră la acesta, poate penetra şi *m*. *pterygoideus lateralis*, fără a ieşi de sub marginea lui inferioară, precum şi se ramifică în mucoasa vestibulară a obrazului şi porţiunea corespunzătoare a mucoasei gingivale, precum şi în pielea porţiunii anterioare a obrazului.

2. Nervul lingual (*n*. *lingualis*) la început trece între muşchii pterigoidieni lateral şi medial, apoi iese din spaţiul interpterigoidian corespunzător marginii inferioare a muşchiului pterigoidian lateral şi, aşezându-se superior, medial şi puţin anterior de nervul alveolar inferior, se plasează pe suprafaţa muşchiului pterigoidian medial. Mai departe nervul trece anterior între glanda salivară sublinguală şi *m*. *genioglossus*, întretăind *ductus submandibularis*. În locul trecerii părţii verticale a nervului lingual în partea orizontală, mai sus de *glandula submandibularis*, se situează ganglionul submandibular. Nervul lingual are diamtrul considerabil şi conţine fibre nervoase senzitive ce recepţionează sensibilitatea generală (durerea, simţul tactil, sensibilitatea termică) pe 2/3 anterioare ale mucoasei limbii (*rr*. *linguales*), mucoasa regiunii sublinguale şi porţiunii anterioare a gingiilor în dreptul incisivilor (nervul sublingual), a arcului palatoglos şi tonzilei palatine (ramurile istmului faucium, *rr*. *isthmi faucium*). De la nervul lingual pornesc ramuri ganglionare (*rr*. *ganglionares*, ce conţin fibre senzitive şi fibre preganglionare parasimpatice ce trec

spre ganglionul submandibular (*ganglion submandibulare*), şi ganglionul sublingual (*ganglion sublinguale*).

Fibrele parasimpatice, ce intră în componenţa nervului lingual, aderă la el prin ramura comunicantă (cu coarda timpanică), *r. communicans* (*cum chorda tympani*) – ramură a nervului facial. Coarda timpanică se alipeşte la nervul lingual în locul unde acesta trece între muşchii pterigoidieni şi provine de la nervul intermediar (*n. intermedius*). În ganglionii submandibular şi sublingual se află corpurile neurocitelor parasimpatice, ale căror apofize (neurofibre postganglionare) în componenţa ramurilor glandulare (*rr. glandulares*) emergente de la ganglionii sus numiţi se orientează spre glandele omonime, asigurându-le cu fibre secretorii.

3. Nervul alveolar inferior (n. dentar inferior) (*n. alveolaris inferior*) este un nerv mixt care se situează între şi posterior de muşchii pterigoidieni, lateral de *n. lingualis*, între mandibulă şi *ligamentum sphenomandibulae*. Apoi însoţit de artera şi vena omonimă pătrunde prin *foramen mandibulae* în canalul mandibular. Pe traiectul canalului nervul alveolar inferior lansează ramuri pentru toţi dinţii inferiori, care formează plexul dentar inferior (*plexus dentalis inferior*), din care se ramifică firişoare pentru gingie şi dinţi (*rr. gingivales et dentales inferioares*). Toate ramurile amintite ies din canalele rădăcinilor din pulpă, în care formează o reţea foarte bogată. Ramura terminală a nervului alveolar inferior în dreptul găurii mentale, se împarte în două ramuri: unul lateral, nervul mental (*n. mentalis*), care iese prin gaura mentală şi se termină în pielea bărbiei şi buzei inferioare prin ramurile mentale şi labiale inferioare (*rr. mentales et labiales inferioares*); altul medial, mai subţire, nervul incisiv care îşi continuă traiectul în canalul incisiv şi formează un plex nervos la rădăcina caninilor şi incisivilor, din care pleacă ramuri pulpare, ramuri osoase, ramuri periostice şi ramuri gingivale (Cezar Niculescu şi a.). *N. alveolaris inferior* este un nerv senzitiv cu un mic supliment de fibre motorii, care-l părăsesc la nivelul *foramen mandibulae* în componenţa *n. mylohyoideus*, care inervează *m.* mylohyoideus şi venterul anterior al *m. digastricus*.

4. Ramurile musculare. Din ramurile musculare fac parte: *n. massetericus*, care trece prin muşchiul omonim prin *incisura mandibulae*), *n. temporalis profundus* (ce inervează muşchiul temporal), *nu. pterigoideus medialis et lateralis* (spre muşchii omonimi

din partea lor internă), ramurile ce se alipesc de nervul pterigoidian al timpanului şi muşchiul tensor al velului palatin. *Nervul muşchiului tensor al timpanului* (*n*. *musculi tensoris tympani*), se îndreaptă anterior şi în jos, formează legătură cu ganglionul otic (*ganglion oricum*), şi inervează muşchiul tensor al timpanului. *Nervul muşchiului tensor al vălului palatin* (*n*. *musculi tensoris veli palatini*) are grosimea neînsemnată, se îndreaptă posterior şi în sus spre muşchiul omonim. Din ramurile musculare ale nervului mandibular mai fac parte *nervul milohioidian* (de la nervul alveolar inferior, inervează de asemenea venterul anterior al *m*. *digastricus* (adică muşchii derivaţi ai I arc visceral).

5. *Ramura meningeală a nervului mandibular* (*ramus meningeus n*. *mandibularis*) intră în cavitatea craniului prin orificiul spinos, însoţind artera meningeală medie şi inervează *dura mater* (fig. 279) din fosa mijlocie a bazei craniului, iar în calea sa lansează ramuri, care pătrund în osul temporal prin *fissura pietroscuamosa* spre tunica mucoasă a celulelor mastoidiene, precum şi firişoare care pot fi urmărite în grosimea aripii mici a osului sfenoid.

Ganglionul otic (*ganglion oricum*) (fig. 279), prezintă un corp rotungit nu prea mare, situat sub *foramen ovale*, legat cu nervul mandibular prin rădăcina senzitivă. La ganglion aderă rădăcina simpatică de la plexul arterei meningeale medii şi nervul pietros mic (*n*. *pietrosus minor*), de la perechea IX-a de nervi cranieni – rădăcina parasimpatică a ganglionului otic. În ganglion fac sinapsă fibrele nervoase preganglionare parasimpatice de la nivelul nucleului salivator inferior – în componenţa *n*. *pietrosus minor*, care prezintă continuarea *n*. *tympanicus* din nervul glosofaringian. De la ganglionul otic către glanda parotidă merg fibre nervoase postganglionare parsimpatice (secretorii) (*rr*. *parotidei*) în componenţa nervului auriculotemporal.

Ganglionul submandibular (*ganglion submandibulare*) (fig. 279). Pe traiectul ramurilor nervului mandibular se situează ganglionul submandibular, care este situat cum s-a spus mai sus pe parcursul nervului lingual cu care este unit prin ramuri. Spre ganglionul submandibular vin fibre preganglionare parasimpatice, de la nucleul salivator superior, care intră în componenţa nervului intermediar împreună cu fibrele senzitive (gustative), ajung în trunchiul comun al nervului facial şi trec prin *porus acusticus internus* în canalul nervului

facial, apoi în componenţa *chorda tympani* până la nervul lingual în componenţa căruia ajung până neurocitele ganglionului cu care fac sinapsă. De la neurocitele ganglionului submandibular pornesc fibrele nervoase postganglionare parasimpatice, secretorii, salivare (ramurile glandulare), care în componenţa nervului lingual se îndreaptă spre glandele salivare submandibulară şi sub linguală, asigurând inervaţia lor secretorie.

Este important de cunoscut teritoriul de distribuţie al nervului şi pentru faptul că, extracţia unui dinte de pe mandibulă se anestezează ramul dentar inferior, prin introducerea substanţei anestezice la nivelul pătrunderii nervului în mandibulă, având drept reper spina lui Spix. Pentru anestezia incisivilor şi caninilor superiori, substanţa anestezică se introduce, prin fornixul superior, la nivelul găurii infraorbitale, interesând acest ram al nervului maxilar; pentru molarii şi premolarii superiori se introduce anestezicul la nivelul ramurilor dentare mijlocii şi posterioare ale maxilarului, având drept reper tuberozitatea maxilară.

Dacă se produce paralizia muşchilor masticatori, atunci când gura este deschisă mandibula este trasă de partea paralizată.

Trigemenul poate fi destul de frecvent sediul unor nevralgii. O carie dentară, prin iritaţie inflamatoare a nervului dentar inferior, provoacă o durere ce iradiază, de obicei pe cea mai mare parte a teritoriului nervului.

Unele din ramurile nervului pot fi reperate prin palpare. Astfel, pe o linie verticală, ce trece prin mijlocul marginii superioare a orbitei, se proiectează orificiile supraorbitar, infraorbitar şi mentonier, la nivelul cărora pot fi explorate ramurile respective ale trigemenului şi se poate face infiltraţii anestezice.

O leziune a întregului nerv trigemen provoacă anestezia jumătăţii anterioare corespunzătoare a pielii capului, feţei (cu excepţia unei zone de la unghiul mandibulei), a cornelii, a conjunctivei, precum şi a mucoaselor nazală, bucală şi lingual.

Perechea VI – nervul abducens (*n. abducens*) (fig. 275, 276) este legat de dezvoltarea somitului 3. Constă din fibre ale nucleului motor somatic (*nucleus nervi abducens*), ce se află la nivelul punţii lui Varolio, în planşeul ventriculului IV, sub *eminenţia teres*. El iese la suprafaţa creierului între punte şi piramida bulbară, deasupra piramidei, în şanţul bulbo-pontin, pătrunde prin fisura orbitală superioară în orbită

şi inervează muşchiul drept extern ocular, apropiindu-se de acesta prin partea medială (rotirea globului ocular în exterior). În sinusul cavernos, de nervul abducens se apropie ramuri comunicante ce provin de la plexul carotidian intern, aceste ramuri conţinând fibre nervoase simpatice şi ramuri din nervul oftalmic.

Perechea VII – nervul facial (*n. facialis*) (fig. 175) este un nerv mixt; în calitate de nerv al arcului branhial II (arcul hioidian) inervează muşchii, derivaţi ai acestuia – toţi muşchii mimici şi o parte din muşchii sublinguali; nervul facial are o parte motorie – facialul propriu-zisşi o parte senzorială gustativă şi parasimpatică – intermediarul lui Wrisberg – (nervul VII bis).

Originea reală a porţiunii motorii se află în punte în nucleul facialului (*nucleus originis nervi facialis*) situat profund în substanţa reticulară a protuberanţei (fig. 241).

De la acest nivel fibrele motorii descriu un traiect curb, înconjurând nucleul de origine al abducensului, pentru a ajunge apoi la nivelul originii sale aparente în şanţul bulbo-ponto-cerebelar, foseta supraolivară. În acest traiect facialul face un cot foarte accentuat, numit „genunchiul intern al facialului", care nu există la mamifere.

Originea fibrelor senzoriale gustative ale facialului (intermediarul lui Wrisberg) este ganglionul ganiculat (*ganglion geniculatum*) (fig. 279) situat la nivelul primei cotituri a canalului facial din stânca temporalului, de unde fibrele celulare pseudounipolare parcurg conductul auditiv intern, ajung în foseta supraolivară (lateral de facial), terminându-se într-un nucleu senzitiv situat în partea superioară a aripii cenuşii sau, după alţi autori, în partea superioară a *nucleului tractului solitar*.

Traiectul nervului facial este parcurs de un contingent important de fibre din parasimpaticul cranian. Astfel, de la *nucleul lacrimal* (*nucleus lacrimalis*), pe calea *nervului mare pietros* (*n. pietrosus major*), făcând sinapsă în *ganglionul sfeno-palatin*, vin fibre parasimpatice pentru glanda lacrimală; de la *nucleul salivator superior* (*nucleus salivatorius superior*) împrumutând calea nervului *„coarda timpanului"* şi făcând sinapsa în *ganglionii submandibular* şi *sublingual*, vin fibre parasimpatice pentru glandele submandibulară, sublinguală şi glandele vârfului limbii.

De la nivelul originii sale aparente (foseta supraolivară) facialul merge oblic în sus şi lateral în etajul posterior al craniului, pătrunde în

conductul auditiv intern, descriind următoarele 3 porţiuni intrapietroase: prima orizontală antero-posterioară, a doua transversală oblică (dinăuntru în afară şi de sus în jos) şi a treia, dirijată vertical în jos până la orificiul stilo-mastoidian, de unde nervul pătrunde în grosimea glandei parotide, divizându-se în ramurile sale primare temporo-facială şi cervico-facială. În calea sa prin canalul Falopi al osului temporal *n*. *facialis* trimite următoarele ramuri:

1. *Nervul pietros mare* (*n*. *pietrosus major*) (fig. 279) conduce fibre parasimpatice preganglionare ale facialului provenite din nucleul lacrimo-nazal. El se desprinde de la nervul facial în regiunea genunchiului extern al acestuia, la începutul canalului facial şi iese din acest canal prin hiatul canalului pietros mare. Apoi se amplasează în „brazda" cu acelaşi nume a piramidei osului temporal, perforează cartilajul fibros, care umple gaura ruptă şi intră în canalul pterigoidian. Aici, nervul pietros mare se uneşte cu *nervul pietros profund simpatic*, care se începe de la plexul în jurul arterei carotide interne şi formează *nervul canalului pterigoidian* (nervul lui Vidius). Nervul „Vidius" iese în fosa pterigopalatină, unde fibrele preganglionare parasimpatice se termină pe celulele ganglionului pterigopalatin. Fibrele postganglionare ajung la glandele mucoasei palatine, la glandele mucoasei nazale şi la glandele bolţii faringelui, precum şi la glanda lacrimală.

După reunirea cu nervul pietros profund, nervul pietros mare primeşte, de la ganglionul otic, nervul sfenoidal intern (Krause), care conduce fibre motorii pentru muşchiul ridicător al vălului palatin şi pentru muşchiul uvulei. În afară de fibrele parasimpatice, nervul pietros mare mai conţine fibre centripete (viscero-aferente generale), provenite de la mucoasa nazală şi palatină.

2. *Nervul muşchiului scăriţei* (*nervus stapedius*) asigură cu fibre motorii *m*. *stapedius*.

3. *Coarda timpanului* (*chorda tympani*) este prelungirea nervului VII bis, ce conţine fibre parasimpatice preganglionare, din nucleul salivator superior din punte, deviază de la semicercul anterior al trunchiului nervului facial şi merge sub un unghi ascuţit, deschis superior, trece prin canalul coardei timpanice şi se situează în cavitatea timpanică între piciorul lung al nicovalei şi a mânerului lung al ciocanului. Din *cavum tympani* coarda timpanică apare la exterior prin fisura petrotimpanică (Glasser), medial de *spina sphenoidalis*,

artera meningeală medie, nervii auriculotemporal şi alveolar inferior. Ea se îndreaptă spre marginea posterioară a nervului lingual şi se alipeşte de el.

În componenţa acestor ramuri intră, de asemenea, fibre senzitive, ale căror terminaţiuni nervoase (aferente) sunt situate în glandele menţionate şi fibre simpatice de la plexul situat în jurul arterei faciale. Coarda timpanului în dreptul ganglionului otic prezintă o ramură comunicantă cu acesta, ramură prin care trec fibrele motorii din facial destinate muşchiului ridicător al vălului palatin şi muşchiului uvulei.

Coarda timpanului conţine fibre gustative de la 2/3 anterioare ale limbii, precum şi fibre senzitive de la o zonă a mucoasei linguale, situată anterior de *foramen caecum*.

4. În cea de-a doua porţiune intrapietroasă, nervul facial trimite o ramură comunicantă cu plexul timpanic (*ramus communicans cum plexo tympanico*).

5. În cea de-a treia porţiune intrapietroasă, aproape de gaura stilomastoidiană, nervul facial este încrucişat de ramura auriculară a nervului vag, [*r. communicans* (*cum n. vagus*)], cu care se „anastomozează". Pe calea acestei anastomoze ajung probabil la facial fibre senzitive cutanate de la zona lui Ramsay-Hunt.

După apariţia din orificiul stilo-mastoidian de la nervul facial pornesc următoarele ramuri:

1. Nervul auricular posterior (*n. auricularis posterior*) se desprinde din nervul facial imediat sub gaura stilomastoidiană, se îndreaptă înapoi şi în sus, mergând împreună cu artera auriculară posterioară – pe mastoidă şi pe originea muşchiului sternocleidomastoidian, paralel şi dedesubtul ramurii auriculare a nervului vag; terminal se împarte în două ramuri; un ram auricular, care inervează muşchiul auricular posterior şi muşchii de pe faţa craniană a pavilionului urechii şi un ram occipital, mai jos, care inervează muşchiul occipital.

Nervul auricular posterior se „anastomozează" cu ramura posterioară a nervului auricular mare din plexul cervical şi cu ramura auriculară a vagului, iar ramul occipital se „anastomozează" cu nervul occipital mic din plexul cervical şi cu nervul occipital mare (Arnold) ram cutanat din ramura posterioară a celui de-al doilea nerv cervical.

2. *Ramul digastric* (*ramus digastricus*): se desprinde din nervul

facial imediat după precedentul, merge aproximativ 1 cm de-a lungul marginii anterioare a pântecelui posterior al digastricului, precum şi în muşchiul stilohioidian, în care pătrunde împărţit în mai multe firişoare.

3. *Ramura anastomotică cu nervul auriculotemporal*: uneşte nervul auriculotemporal cu trunchiul nervului facial, sau cu ramura sa principală superioară. Prin această „anastomoză" trec la nervul facial fibre parasimpatice postganglionare din ganglionul otic pentru glanda parotidă şi pentru glandele salivare ale vestibulului bucal. Tot pe această cale trec câteva fibre senzitive ale nervului auriculotemporal, care ajung – pe calea ramurilor terminale ale nervului facial – la tegumentele regiunii temporale şi preauriculare.

4. *Ramurile plexului parotidian* (fig. 133, 134): sunt ramurile principale – superior şi inferior – ale nervului facial, care „anastomozate" la nivelul marginii superioare şi anterioare a glandei parotide, formează talpa gâştei mare (*pes înserinus major*). Din plexul parotidian pornesc ramuri care ajung la muşchii mimicii.

Fibrele provenite din ramura principală superioară formează:

1) ramurile temporo-frontale (*rami temporales*, *et rami frontales*);

2) ramurile zigomatice (*rami zigomatici*);

3) ramurile bucale (*rami buccales*);

Fibrele ramurii principale inferioare formează:

Ramura marginală a mandibulei (*ramus marginalis mandibulae*);

Ramura cervicală (*ramus colli*);

1) *Ramurile temporo-frontale* (fig. 175): din ele, la nivelul conductului auditiv extern, se desprinde ramura temporală (*ramus temporalis*), o ramură ascendentă foarte fină, care se împarte într-un ram care merge sub artera temporală superficială şi inervează muşchii de pe faţa externă a pavilionului urechii şi muşchiului auricular anterior şi un alt ram care urcă înaintea arterei temporale superficiale, apoi pe sub ea şi ajunge la muşchiul auricular superior. Ele merg în sus şi înainte, încrucişează arcada zigomatică, merg pe fascia muşchiului temporal, şi pătrund sub marginea laterală a muşchiului frontal, terminându-se în faţa profundă a acestuia. Sub muşchiul frontal, ramurile frontale ale nervului facial se „anastomozează" cu ramurile anterioare ale nervului auriculo-frontal şi cu nervul

zigomatico-temporal, formând plexul nervos cu ochiuri poligonale. De asemenea, ramurile frontale ale nervului facial se „anastomozează" cu ramurile nervului frontal din oftalmic.

2) *Ramurile zigomatice*: merg oblic înainte şi în sus, trec peste osul zigomatic, pătrund sub muşchiul orbicular al ochiului. Ele inervează pe parcurs muşchiul zigomatic şi jumătatea superioară a muşchiului orbicular al ochiului, precum şi muşchiul sprâncenos (*corrugator supercilii*);

3) *Ramurile bucale*: una, sau două la număr, sunt de obicei cele mai groase ramuri terminale ale nervului facial. Ele se îndreaptă înainte, mergând de-a lungul canalului parotidian (Stenon), deasupra acestuia, însoţite de artera transversă a feţei, pătrund sub muşchiul zigomatic mare şi inervează jumătatea inferioară a orbicularului ochiului, muşchiul procerus, muşchiul nazal şi muşchiul buzei superioare (zigomaticul mare, zigomaticul mic, ridicătorul buzei superioare, ridicătorul comun al buzei superioare şi aripii nasului, muşchiul canin, jumătatea superioară a orbicularului buzelor şi porţiunea muşchiului buccinator situată deasupra canalului parotidian Stenon.

Ramurile bucale au numeroase „anastomoze" cu nervul infraorbital din maxilar şi cu nervul bucal din mandibular, formând un plex nervos situat sub muşchiul zigomatic mare şi sub ridicătorul buzei superioare. Pe calea acestor „anastomoze" trec fibre parasimpatice postganglionare plecate din ganglionul otic şi ajung – prin nervul infraorbital şi nervul bucal – la glandele salivare ale mucoasei bucale superioare şi ale mucoasei obrazului. Tot prin aceste „anastomoze" trec, în ramurile nervului facial, fibre senzitive frigeminale, care ajung ulterior la pielea obrazului. De asemenea, ramurile bucale se „anastomozează" cu ramuri omonime, care pleacă spre muşchiul buccinator din ramul marginal al mandibulei.

4) *Ramura marginală a mandibulei*: merge în jos şi înainte spre unghiul mandibulei, apoi se îndreaptă înainte paralel cu baza mandibulei, peste inserţia muşchiului maseter, acoperită de *platysma*; trece peste vena şi artera facială şi, recurbându-se uşor în sus, pătrunde sub marginea laterală a muşchiului triunghiular al buzei inferioare (*depresor anguli oris*). Din ramura marginală a mandibulei pleacă câteva ramuri bucale (*rami buccales*), care pătrund în jumătatea inferioară a muşchiului buccinator şi se „anastomozează" cu ramurile

bucale din ramura superioară a nervului facial şi cu nervul bucal din mandibular. Sub muşchiul triunghiular al buzei inferioare, ramura marginală a mandibulei se anastomozează cu nervul mental din alveolarul inferior. Prin aceste „anastomoze" trec fibre parasimpatice postganglionare din ganglionul otic la glandele salivare ale mucoasei obrazului şi ale mucoasei buzei inferioare. Ramura marginală a mandibulei inervează: jumătatea inferioară a muşchiului buccinator şi orbicularului buzelor, muşchiul triunghiular al buzei inferioare.

5) *Ramura cervicală*: apare la polul inferior al glandei parotide, merge în jos şi înainte pe fascia cervicală superficială, acoperită de *platysma* şi se împarte în mai multe ramuri, care inervează *platysma* şi muşchiul coborâtor al buzei inferioare (*depresor labii inferioris*). Ramura cervicală a facialului se „anastomozează" cu nervul transvers al gâtului (*nervus transversus colli*) din plexul cervical printr-o ansă mai groasă şi două sau trei mai subţiri. „Anastomoza" este denumită „ansa cervicalis superficialis" şi este situată pe fascia cervicală superficială, acoperită de *platysma*.

Aceste ramuri terminale ale nervului facial sunt situate relativ profund, mergând pe fasciile musculare. ele sunt ramuri motorii şi pătrund în muşchii mimici, pe faţa lor profundă. Ramurile situate imediat sub piele sunt constituite din fibre nervoase, senzitive, care ajung la nervul facial prin „anastomozele" lui cu ramurile periferice ale trigemenului şi se distribuie la pielea obrazului.

Intermediul lui Wrisberg prezintă un traiect omolog cu al facialului, având ganglionul geniculat situat la nivelul primei curburi a facialului (fig. 241).

Perechea VIII – nervul vestibulocohlear sau statoacustic (*n. vestibulocochlearis seu statoacusticus*), nerv aferent, care să izolat de la nervul facial şi apare la suprafaţa encefalului alături de nervul facial şi lateral de acesta; împreună cu perechea VII şi a VII bis intră în *porus et meatus acusticus internus*. Acest nerv este alcătuit din două părţi diferite din punct de vedere funcţional: partea vestibulară şi partea cohleară; *pars vestibularis* (*n. staticus*) este un conductor al impulsurilor de la aparatul static care se află în veziculele mici (utricula şi sacula) din vestibul şi pe partea internă a pereţilor ampulelor canalelor semicirculare membranoase, iar *pars cochlearis* (*n. acusticus*) conduce impulsurile acustice de la organul Corti, situat în melc şi percepe excitaţiile acustice.

Fiecare din aceste părţi este prevăzută cu un ganglion nervos special, care conţine celule nervoase bipolare. Ganglionul *pars vestibularis*, numit *ganglion vestibulare* (*Scarpae*), este situat pe fundul conductul auditiv intern, iar ganglionul *pars cochlearis* – *ganglion spirale* (Corti) rezidă în melc.

Prelungirile periferice ale celulelor bipolare din ganglioni se termină în aparatele de recepţie de la porţiunile susmenţionate ale labirintului, despre care vom vorbi mai detailat în capitolul despre organele senzoriale, pe când prelungirile axonale centrale ale acestor celule pătrund în componenţa nervilor respectivi în encefal şi ajung la nucleele lor: *n*. *vestibularis* la patru, *n*. *cochlearis* la două nuclee.

Perechea IX – nervul glosofaringian (*n*. *glossopharyngeus*) (fig. 280) este un nerv mixt ce conţine fibre senzitive, senzoriale, motorii şi vegetative.

Originea reală este pentru rădăcina senzitivă şi senzorială, în nucleul terminal şi nucleul tractului solitar din bulb (fig. 241), unde vin axonii neuronilor din ganglionii superior şi inferior (*ganglion superius et inferius*) situaţi pe traiectul nervului şi care pot fi omologaţi cu ganglionii spinali.

Pentru porţiunea motorie originea reală este în porţiunea superioară a *nucleului ambiguu* (*nucleus ambiquus*), (comun pentru nervul vag şi glosofaringian), de unde pleacă fibre pentru muşchii derivaţi din al treilea arc branhial (arcul biotiroidian): muşchiul stilofaringian, constrictorul superior şi constrictorul mijlociu al faringelui, muşchiul palatofaringian, muşchiul salpingofaringian, muşchiul palatoglos, precum şi câteva fibre ce contribuie la inervaţia muşchiului tensor şi ridicător al vălului palatin. De asemenea, din *nucleul salivar inferior* (*nucleus salivatorius inferior*) vin fibre parasimpatice preganglionare ce se vor alătura *nervului timpanic* (*n*. *tympanicus*) ram din glosofaringian, pentru a ajunge la glanda parotidă, glandele salivare vestibulare şi glandele salivare de la baza limbii.

Originea aparentă a nervului este în şanţul retroolivar. Părăseşte craniul prin orificiul jugular, se ataşează muşchilor stilofaringian şi stiloglos, trece între constrictorul mijlociu şi inferior pentru a ajunge la tonsilă, faringe şi partea posterioară a limbii, unde se împarte în ramurile sale terminale.

Ramurile nervului glosofaringian:

1. *Nervul timpanic* (*n*. *tympanicus* – *Iacobsoni*) este constituit din fibre senzitive şi parasimpatice. El se desprinde de la nervul glosofaringian în dreptul *ganglion inferius*, în regiunea *fossula pietrosa*, la început pătrunde în cavitatea timpanului, iar apoi iese din ea prin peretele ei superior sub aspectul *n*. *pietrosus minor*, iese prin orificiul superior al canalului timpanic (*apertura superior canaliculi tympanici*), apoi trece prin şanţul omonim de pe faţa superioară a piramidei osului temporal şi prin *foramen lacerum* ajunge la *ganglion oricum*. Prin intermediul *n*. *tympanicus* şi prelungirea lui, *n*. *pietrosus minor*, sunt conduse spre *ganglion oricum* fibrele parasimpatice preganglionare, care pornesc din *nucleus salivatorius inferior*. După sinapsă, fibrele parasimpatice postganglionare din ganglionul otic ajung la glanda parotidă şi la glandele salivare ale vestibulului bucal, prin nervul auriculotemporal şi facial.

Afară de aceasta, *n*. *tympanicus* trimite ramuscule senzitive spre mucoasa cavităţii timpanice, celulelor mastoidiene şi trompei lui Eustachio; aceste ramuri formează un plex (*plexus tympanicus*), care primeşte ramuri de la plexul simpatic al arterei carotide interne. Nervul pietros mic conduce şi fibre motorii din glosofaringian, care străbat ganglionul otic şi intră în constituţia nervului tensor al vălului palatin.

2. *Ramus* în *stylopharyngeus* – spre muşchiul omonim.

3. *Rami tonsillares* (senzitive) spre mucoasa amigdalelor şi arcurilor palatine. Aceste ramuri se „anastomozează" cu ramuri ale nervilor palatini mici (maxilar), formând sub mucoasa tonsilei palatine un plex nervos fin.

4. *Rami pharyngei*. Ramurile faringiene conţin: – fibre motorii, care inervează muşchii sus numiţi; fibre senzitive, care inervează mucoasa nazoşi bucofaringelui; fibre parasimpatice preganglionare ce fac sinapsă la microganglionii plexului faringian, şi care sunt destinate mucoasei nazoşi bucofaringelui, în număr de 3 – 4, se desprind din trunchiul nervului glosofaringian imediat sub ganglionul său inferior. Ele coboară pe faţa externă a muşchiului constrictor superior al faringelui şi se „anastomozează" pe faţa muşchiului constrictor mijlociu cu ramurile faringiene ale nervului vag şi cu cele din ganglionul cervical superior al simpaticului, formând plexul faringian extern (*plexus pharyngeus*), care formează în pereţii faringelui plexurile adventiţial, intermuscular, submucos şi subepitelial, în

componenţa cărora se găsesc îngrămădiri de celule nervoase (*microganglii*) senzitive şi motore (Doghiel II şi Doghiel I), ce au posibilitatea de a forma între ele arcul reflex local şi a face legătură cu alte organe (reflexe viscero-viscerale). Cu o parte din celulele Doghiel I (motore) formează sinapsă fibrele parasimpatice preganglionare ce au intrat în componenţa plexului faringian. De la neurocitele motore (Doghiel I) pornesc neurofibrele postganglionare care participă la inervaţia glandelor şi vaselor sangvine ale faringelui.

5. *Ramurile linguale* (*rami linguales*), ramurile terminale ale nervului glosofaringian spre treimea posterioară a limbii, pe care o asigură cu fibre senzitive, şi fibre gustative spre papilele circumvalate şi foliate, printre care trec fibre parasimpatice preganglionare care fac sinapsă în mici grupuri de celule ganglionare din grosimea ramurilor linguale, fibrele postganglionare inervând glandele salivare posterioare, laterale (Weber) şi glandele seroase ataşate papilelor circumvalate şi foliate (Ebner).

6. *R. sinus carotici* – un nerv senzitiv spre *sinus caroticus* (*glomus caroticum*).

Perechea X – nervul vag (*n. vagus*) (fig. 281) – nervul arcurilor branhiale 4 – 7. Este un nerv mixt ce conţine fibre motorii, senzitive şi vegetative. Originea reală a fibrelor somato-senzitive se află în nucleul tractului solitar; a fibrelor somatomotorii, ce inervează muşchii striaţi aferenţi vagului, este în nucleul ambiguu. Originea fibrelor vegetative parasimpatice este în nucleul dorsal al vagului (*nucleus dorsalis n. vagi*, *s. nucleus alae cinereae*), care se găseşte la nivelul aripii cenuşii de pe podişul ventriculului al patrulea (fig. 241). Pe traiectul vagului se dispun doi ganglioni senzitivi (*ganglion superius*, sau *ganglion jugulare*, în orificiul jugular şi *ganglion inferius* sau *ganglion nodosum*, exocranian). Şi unul şi altul din aceşti doi ganglioni conţin celule pseudounipolare, prelungirile periferice ale cărora intră în componenţa ramurilor senzitive, care pleacă spre ganglioni de la receptorii viscerelor şi vaselor sangvine (*ganglion inferius*) şi de la conductul auditiv extern (*ganglion superius*), iar cele centrale – spre nucleul senzitiv.

Originea aparentă este la nivelul şanţului retroolivar. Iese din craniu, prin orificiul jugular, urmează la gât calea mănunchiului vasculonervos jugular – carotic, posterior de vase, într-un jghebuleţ mai întâi cu *v. jugularis interna* şi *a. carotis* internă, iar mai jos – între

aceiaşi venă şi *a. carotis communis*, fiind situat într-o teacă comună cu vasele menţionate. Mai departe nervul vag pătrunde prin orificiul superior al toracelui în cavitatea toracică, unde trunchiul lui drept se plasează anterior de artera subclavia, iar cel stâng – pe faţa anterioară a arcului aortei. Mai departe, în jos, ambii nervi vagi ocolesc din spate hilul pulmonar stâng şi drept şi însoţesc esofagul, formând pe pereţii lui plexuri. Nervul stâng trece pe faţa anterioară a esofagului, iar cel drept – pe faţa posterioară. Împreună cu esofagul, ambii nervi vagi pătrund prin *hiatus esophageus* al diafragmului în cavitatea abdominală, unde formează plexuri pe pereţii stomacului. Trunchiurile nervilor vagi în perioada embrionară sunt situate simetric pe ambele laturi ale esofagului. După răsucirea stomacului de la stânga la dreapta, vagus-ul stâng se deplasează anterior, iar cel drept – posterior; ca urmare pe faţa anterioară a stomacului se ramifică vagus-ul stâng, iar pe faţa posterioară – cel drept.

În porţiunea iniţială n. vagus se uneşte cu *n. glossopharyngeus*, *n. accesorius*, *n. hypoglossus* şi ganglionul superior al lanţului simpatic. Pe parcursul său nervul vag trimite următoarele ramuri:

a) În porţiunea sa craniană (între originea nervului şi *ganglion inferius*):

1. *Ramura meningeală* (*ramus meningeus*) se desprinde de la nervul vag în dreptul ganglionului superior, reintră în craniu prin gaura jugulară, paralel cu sinusul sigmoid şi cel transvers şi ajunge în fosa craniană posterioară, unde inervează pereţii acestor sinusuri şi dura-mater din vecinătatea lor.

2. *Ramura auriculară* (*ramus auricularis*). Se desprinde din ganglionul superior (intracranian) al nervului vag, trece pe peretele posterior al fosei jugulare şi pătrunde în canalul mastoidian, pe care-l părăseşte prin fisura timpano-mastoidiană îndreptându-se spre peretele posterior al conductului auditiv extern şi o parte din pielea pavilionului urechii (din zona auriculară Ramsay-Hunt). Aceasta este unica ramură cutanată din nervii cranieni, care nu aparţine *n. frigeminus*.

b) În porţiunea cervicală:

1. *Ramurile faringiene* (*rr. pharyngei*), care împreună cu ramurile faringiene ale nervului glosofaringian şi din ganglionul cervical superior al simpaticului cervical, formează un plex, *plexus pharyngeus*. De la ramurile faringiene ale nervului vag sunt inervaţi

constrictorii faringelui, muşchii arcurilor palatine şi ai palatului moale (cu excepţia *m*. *tensor veli palatini*). Plexul faringian lansează şi ramuri senzitive spre submucoasa şi mucoasa faringelui, mucoasa laringelui în totalitate şi mucoasa porţiunii superioare a traheii, iar cu ramurile vegetative (secreto-motor-parasimpatice inervează glandele mucoaselor respective.

2. *Nervul laringeu superior* (*n*. *laryngeus superior*) – nervul celui de al IV-lea arc branhial – se împarte în ramurile internă şi externă. Ramura internă (*ramus internus*) perforează membrana tiro-hioidiană şi inervează mucoasa etajului superior şi mijlociu al cavităţii laringelui, mucoasa epiglotică şi a valeculelor, precum şi o parte din rădăcina limbii. Ramura externă (*ramus externus*) e motorie, coboară pe peretele lateral al laringelui inervând muşchiul crico-tiroidian şi o parte din muşchiul constrictor inferior al faringelui. Un firişor din această ramură perforează membrana crico-tiroidiană şi contribuie la inervarea mucoasei etajului infraglotic al laringelui, precum şi a mucoasei jumătăţii anterioare a plicelor vocale.

Nervul laringeu superior, aproape de originea sa, primeşte o „anastomoză" de la ganglionul cervical superior al simpaticului cervical, prin care merg fibre simpatice postganglionare la glandele mucoasei laringiene.

3. *Ramurile cardiace superioare* (*rami cardiaci superioares*) ies complet sau parţial din nervul laringeu superior, coboară de-a lungul arterei carotide comune şi se termină în plexul cardiac. În componenţa acestor ramuri trece *n*. *depressor*.

c) În regiunea toracică:

1. *Nervul laringeu recurent* (*n*. *laryngeus recurrens*) este ultima ramură branhială a vagului, reprezentând nervul celui de-al VII-lea arc branhial. În partea dreaptă acest nerv ocoleşte de jos şi din spate artera subclaviculară, iar în partea stângă – de asemenea din spate şi de jos arcul aortei şi apoi se ridică în sus prin şanţul dintre esofag şi trahee lansându-le numeroase ramuri – *rami esophagei*, *rami tracheales* şi *rr*. *bronhiales*, pentru musculatură şi mucoase. Ramurile terminale sunt prezentate de nervii laringei inferiori, care pătrund în laringe la nivelul cornului inferior al cortilagului tiroid şi se împart în câte două ramuri, care inervează toţi muşchii laringelui afară de *m*. *cricothyroideus*. Ramurile senzitive ale nervului laringeu inferior inervează mucoasa laringelui mai jos de ligamentele vocale, de

asemenea şi traheea. Nervul laringeu recurent lansează, afară de aceasta, ramuri spre inimă, *rr. cardiaci medii*.

2. *Ramura cardiacă inferioară* (*r. cardiacus inferior*) de obicei constă din două ramuri, care se încep de la *n. laryngeus recurrens* şi porţiunea toracică a nervului vag şi trec spre plexul cardiac.

3. *Ramuri tracheale* (*r. tracheales*), care inervează partea toracică a traheii.

4. *Ramuri bronhiale* (*rr. bronchiales*), care împreună cu ramurile lanţului simpatic formează pe pereţii bronhiilor un plex (*plexus pulmonalis*). La ele se alătură conductorii din nervii laringieni recurenţi şi diafragmal. Din ramurile acestui plex se inervează musculatura netedă şi glandele; afară de aceasta plexul mai conţine şi ramuri senzitive pentru bronhii şi plămâni.

5. *Ramurile esofagului* (*rr. esophagei*) ce trec spre peretele esofagului.

6. Ramuscule spre canalul toracic.

7. Ramurile pericardice (*rami pericardiaci*), care inervează pericardul.

d) În porţiunea abdominală:

Continuarea nervului vag stâng, care coboară de pe partea anterioară a esofagului pe peretele anterior al stomacului, formează de-a lungul curburii mici un plex (*plexus gastricus anterior*, de unde pornesc amestecându-se cu ramurile nervilor simpatici, care însoţesc artera gastrică, *rami gastrici anterioares* spre peretele anterior al stomacului (spre muşchi, glande şi muocasă). Vagus-ul drept formează pe peretele posterior al stomacului, în regiunea curburii mici de asemenea un plex (*plexus gastricus posterior*), care trimite *rami gastrici posterioares*; afară de aceasta, cea mai mare parte din ramurile sale sub formă de *rami coeliaci* trec pe traiectul *a. gastrica sinistra* spre *ganglion coeliacum*, iar de aici – pe ramurile vaselor împreună cu plexurile simpatice – spre ficat, splină, pancreas, rinichi, intestinul subţire şi intestinul gros până la colon sigmoideum. Ramurile celiace participă la formarea plexului celiac (*plexus coeliacus*).

Perechea XI – nervul accesor (*n. accesorius*) *Willisii* (fig. 280). Este un nerv somatomotor de origine branhială, ce se compune din două rădăcini, una bulbară şi alta spinală. Originea reală a rădăcinii bulbare (*radix cranialis*) este în nucleul ambiguu somatic (comun pentru nervii IX şi X) din bulb, iar originea aparentă, la nivelul şanţului

retroolivar. De aici, această rădăcină iese din craniu prin orificiul jugular.

Originea reală a rădăcinii spinale (*radix spinalis*) se află într-un nucleu alungit, constituit din celule motoare, ce se găseşte în partea laterală a coloanei cenuşii anterioare a măduvei spinării, de la C1-C5. Originea aparentă este situată puţin înaintea liniei de emergenţă a rădăcinilor posterioare ale nervilor spinali respectivi.

Fibrele se unesc pentru a forma un trunchi, ce suie între ligamentul dinţat şi rădăcinile posterioare ale nervilor spinali, pătrunde în craniu prin *foramen magnum*, îndepărtându-se în sus şi lateral, pentru a ieşi apoi din craniu prin orificiul jugular, unde primeşte filetele din rădăcina bulbară.

După ieşirea din cavitatea craniului, prin *foramen jugulare*, nervul accesor se împarte în două ramuri: internă şi externă. Ramura internă trece în trunchiul nervului vag şi se prelungeşte prin ramurile laringiene, faringiene şi cardiace, care inervează împreună cu acest nerv organele respective. De la ramura externă pleacă ramuri spre muşchii sternocleidomastoidian şi trapez (ambii sau dezvoltat ca un întreg din aparatul branhial)

Perechea XII – nervul hipoglos (*n. hypoglossus*) (fig. 220). Este un nerv somatomotor, reprezentând rădăcinile anterioare fuzionate a patru nervi precervicali, ale căror rădăcini posterioare au dispărut complet în cursul filogenezei prin adăugarea spondilocraniului. Odată cu dezvoltarea limbii, nucleul şi fibrele somatice eferente ale nervului hipoglos se izolează într-un nerv de sine stătător.

Originea reală a nervului este reprezentată de *nucleus originis n. hypoglossi* (fig. 241) situat în partea inferioară a bulbului rahidian.

Originea aparentă a nervului se găseşte la nivelul şanţului preolivar. Fibrele nervului formează două trunchiuri ce ies din craniu prin canalul hipoglos, pentru ca apoi să se unească sub formă de cordon rotund, ce descrie o curbă cu convexitatea în sus şi înainte, trecând succesiv prin şanţul retrostilian, prin trigonul carotidian, prin regiunea submandibulară pentru a ajunge pe faţa laterală a limbii, unde se divide în ramurile sale terminale, care pătrund în musculatura limbii. Prezintă anastomoze cu nervul vag chiar la ieşirea din craniu, cu plexul faringian, cu un ram descendent din plexul cervical, formând cu acesta „ansa hipoglosului".

Teritoriul de distribuire a nervului este exclusiv motor, fiind

reprezentat de muşchii intrinseci şi extrinseci a limbii, respectiv *în geniohioidian*, iar prin ansa hipoglosului (*radix superior ansae cervicalis*), sternohioidianul şi sternotiroidianul (după unii ansa hipoglosului nu ar reprezenta decât o anastomoză a nervilor cervicali între ei, fibrele comunicante C1 – 2 luând drumul hipoglosului pentru a se uni apoi cu fibrele din C2 – 3.

SISTEMUL NERVOS VEGETATIV (fig. 282)

Noţiuni generale despre sistemul nervos vegetativ

Sistemul nervos vegetativ constituie un tot unitar; separaţia prea netă între cele două sisteme, ecotrop şi idiotrop, atât de intim intricate, nu este decât arbitrară şi dictată de considerente didactice. În fapt, aceste două sisteme reprezintă cele două aspecte simultane ale sistemului de relaţie al organismului cu mediul extern.

De asemenea, cele două aspecte ale sistemului neurovegetativ, cârmuitorul şi reglatorul metabolismului, ortosimpaticul, grupul ergotrop, dinamizant şi parasimpaticul, grupul trofotrop, endofilactic, anabolizant, după expresia lui W. Hess, sunt în strânsă corelaţie cu manifestările vitale ce evoluează între activitate (uzura materiei vii) şi repaus (regenerarea acesteia). Activitatea ortosimpaticului predomină în timpul efortului sau în faza de invazie a unei boli, în timp ce parasimpaticul intervine mai ales în somn şi repaus şi în faza de convalescenţă a bolii. Această diferenţiere funcţională este în strânsă legătură cu ritmicitatea şi polaritatea vieţii, periodicitate condiţionată de ritmul cosmic diurn de la suprafaţa pământului, care nu se poate întreţine decât într-un echilibru curgător, evoluând între uzură şi refacere.

Pe plan funcţional, aceste două sisteme antagoniste (acolo unde ortosimpaticul este accelerator, parasimpaticul este moderator, şi invers), lucrează ca „nişte hăţuri cu care vizitiul modifică viteza animalului, sau ca pedalele unui pian, cu care muzicantul întăreşte sau înăbuşe sunetele acestuia".

Proprietăţile fundamentale ale viscerelor (organele metabolismului) sunt asigurate de aparatele intramurale, dezvoltate în pereţii organelor cavitare sau în parenchimul organelor pline. Numai acestea merită denumirea de sistem autonom, dată iniţial de Langley, întregului sistem neurovegetativ. Inervaţia ortoşi parasimpatică are numai o influenţă de slăbire sau tonifiere a acestor însuşiri. Din această dublă acţiune exercitată permanent asupra organelor, rezultă

o stare de echilibru, o constantă fiziologică, tonusul neurovegetativ, care, asemănător unui pendul în mişcare, oscilează între două limite extreme. În acest mod se adaptează capacitatea de reacţie a întregului organism la excitaţiile variabile din mediul extern, prin reflexe de apărare proprii materiei vii. Acelaşi tonus dirijează şi bilanţul energetic al organismului, care, din acest punct de vedere, nu este decât o maşină transformatoare de energie. De aceea, inervaţia se face simţită şi în stare de boală, când fiinţa vie intră în luptă cu agresiunea agenţilor patogeni la care, dacă nu este direct mortală, organismul răspunde printr-un efort general, a cărui conducere o preia sistemul ortosimpatic.

În schema de organizare a sistemului neurovegetativ avem de deosebit următoarele etaje:

1. Aparatele intramurale, care asigură automatismul organelor, deci proprietăţile lor fundamentale, chiar şi atunci când toate legăturile lor nervoase au fost interceptate înspre nevrax; aceste aparate constituie sistemul intramural (metasimpaticul lui Daniel Lavastine), şi sunt dispersate în toate organele, în unele (glande) fiind repartizate de celule ganglionare, izolate sau grupate cu o bogată reţea nervoasă. Sistemul intramural, cunoscut de şcoala anglo-saxonă şi sub denumirea de „enteric sistem", deşi are activitate proprie, este influenţat în sens pozitiv sau negativ de sistemul simpatic; acesta este adevăratul sistem autonom, termen folosit mai ales de şcoala anglo-saxonă pentru întregul sistem nervos vegetativ, termen impropriu, dar intrat în uz de la Langley, în tradiţia acestor şcoli.

2. Sistemul vegetativ, care este grupul modificator al sistemului intramural, se compune din două subgrupe: ortosimpaticul (neosimpatic) şi parasimpaticul (paleosimpatic, în terminologia lui Roussy şi Mosinger). Aceste grupe au o întindere diferită în lungul nevraxului, o histologie diferită, caractere morfologice care pot fi corelate cu proprietăţile lor fiziologice.

Sistemul simpatic (ortosimpatic)

Porţiunea centrală a simpaticului se găseşte în nucleul intermediolateral al măduvei, la nivelul (C8) Th1L3. Acest nucleu conţine celule pentru primul neuron eferent şi terminaţiile neuronului aferent din viscere. Porţiunile periferice ale simpaticului au două feluri de ganglioni, respectiv, cei ce intră în constituţia trunchiului simpatic şi cei prevertebrali, aşezaţi pe corpurile vertebrale lombare (ggl.

coeliacum, ggl. mesentericum superius et inferius).

Sistemul nervos simpatic (*sistema nervorum sympathicum*), care este una din subdiviziunea cea mai mare a sistemului nervos autonom, cuprinde două trunchiuri simpatice cu ganglioni (*ganglia trunci sympathici*), ramurile dintre ganglioni (*rami interganglionares*), plexurile (*plexus sympathici*) şi ganglionii lor auxiliari (*ganglia plexus sympathicorum*).

În sistemul simpatic găsim trei grupe de ganglioni pe care-i deosebim, după aşezare în: (a) ganglioni laterovertebrali (cei care formează lanţurile simpatice); (b) ganglioni prevertebrali sau splanhnici (care sunt în diferitele plexuri din care pleacă nervii organelor); ganglioni (şi plexuri) intramurali sau locali (care se găsesc aşezaţi în pereţii organelor cavitare).

Despre ganglionii ataşaţi nervilor cranieni (fig. 279) (cum sunt ganglionii ciliar, sfenopalatin etc), s-a crezut un timp că sunt legaţi cu simpaticul, actualmente însă se ştie azi că acestea sunt ganglioni ai sistemului parasimpatic. Ei trebuie să fie legaţi astfel: ganglionul ciliar cu nervul motor ocular comun; ganglionul sfenopalatin cu facialul; ganglionul submandibular (şi când există, ganglionul sublingual) cu intermediarul lui Wrisberg); ganglionul otic cu glosofaringianul.

Truncus sympathicus (fig. 281) este format dintr-un lanţ de 22 – 25 ganglioni care sunt uniţi între ei prin ramurile interganglionare. El începe dedesubtul bazei craniului cu ganglionul cervical superior şi se termină cu ganglionul coccigian, nepereche, situat la nivelul primei vertebre coccigiane. Se pot diferenţia: *pars cervicalis*, *toracica*, *abdominalis et pelviana trunci sympathici*. *În pars toracica* şi *pars abdominalis*, trunchiul simpatic este segmentat în legătură cu nervii spinali prin ramurile comunicante. Fibrele preganglionare ale primului neuron (fig. 283), formează ramurile comunicante albe, care ies prin rădăcinile motorii anterioare, şi se termină în ganglionii trunchiului simpatic. Aici are lor sinapsa (între primul şi al doilea neuron al căii simpatice simple) şi tot aici începe, pornind din celulele ganglionului, axonul neuronului al doilea, care se asociază unui nerv spinal prin ramurile postganglionare – ramuri comunicante cenuşii (*rr. communicantes grisei*) –, emiţând fibre pentru vasoconstricţie, pentru secreţia glandelor sudoripare şi pentru *mm. errectores pilorum*. Fibrele corespunzătoare pentru porţiunile corpului unde nu există centre simpatice segmentare (cap, gât şi bazin) îşi au originea în trunchiul

simpatic, superior sau inferior, şi ajung, ca *plexus sympathici*, pe traiectul vaselor sangvine, la regiunea pe care o inervează.

Intranevraxial se pot sistematiza astfel: centrii vasomotori, pilomotori şi sudorali (T1-T2), centrul ciliospinal (Budge) sau pupilodilatator (C8 – T3), centrii cardio-acceleratori (T1-T4), centrii intestino-inhibitori (T6-L1), zona inhibitoare a centrului vezico-spinal (L1-L3), zona inhibitoare a centrului anospinal (L2-L4) şi zona ejaculatorie a centrului genito-spinal (L4-L5).

Partea cefalică (*pars cephalica*) a sistemului simpatic, de fiecare parte, începe ca nerv carotidian intern (*n. caroticus internus*) (fig. 284), care se continuă în sus, de la ganglionul cervical superior al trunchiului simpatic. Acest nerv urcă alături de carotida internă, intrând în canalul carotidian al osului temporal şi se împarte în două ramuri:

ramul lateral, care formează partea laterală a plexului carotidian intern şi ramul medial, care formează partea medială a plexului carotidian intern (plexul cavernos).

— *Plexul carotidian intern* (*plexus caroticus internus*) înconjoară artera carotidă şi uneori prezintă un ganglion carotidian. Plexul are legături cu ganglionul sfeno-palatin, cu ramul timpanic al nervului glosofaringian şi cu ganglionul ciliar.

Legătura cu ganglionul sfeno-palatin se face printr-un ram numit pietros profund, ce se uneşte cu marele nerv pietros superficial, pentru a forma nervul canalului pterigoidian ce merge la ganglionul sfeno-palatin. Comunicaţia cu ramul timpanic al nervului glosofaringian se face prin *nu. caroticotympanici*, superior şi inferior.

Ramura medială a plexului carotidian intern (plexul cavernos) dă ramuri arterei carotide interne şi se „anastomozează" cu nervii oculo-motor, trohlear, abducens, precum şi cu ganglionul ciliar. Fibrele pentru ganglionul ciliar trec prin el tranzit, fără să se întrerupă şi se duc în nervii ciliari scurţi, pentru a se distribui la muşchiul dilatator al pupilei.

Fibrele terminale ale plexului carotidian intern se prelungesc, ca plexuri, în jurul arterelor cerebrale anterioară şi mijlocie, şi în jurul arterei oftalmice.

Simpaticul cervical (*pars cervicalis*) (fig. 281, 283) este aşezat înaintea *processus transverşi* a vertebrelor cervicale, pe *m. longus capitis* şi *m. longus colli*, sub *lamina prevertebralis* a fasciei cervicale şi este sudat cu ea. Porţiunea cervicală merge înaintea *a. vertebralis* şi

este separată de fascia cervicală profundă de *a. carotis communis* şi *n. vagus*. *Pars cervicalis* a trunchiului simpatic e încrucişată de punctul cel mai înalt al arcului arterei tiroidiene inferioare, fie anterior, fie posterior. În pars cervicalis sunt 3 ganglioni din care pleacă *rr. communicantes grisei* la nervii cervicali.

Ggl. cervicale superius (fig. 283) are forma unui oval alungit şi se găseşte la nivelul vertebrei cervicale a doua şi a treia. În acest ganglion are loc conexiunea între primul şi al doilea neuron pentru următoarele fibre eferente:

— C8-T1 din *centrum ciliospinale*, pentru *m. dilatator pupilae*, *m. orbitalis* şi *mm. tarsales* ai pleoapelor.

— C8-Th1, Th2, Th3 dă fibre pentru vasele sangvine, glandele sudoripare şi muşchii erectori ai părului capului şi gâtului, precum şi pentru viscerele gâtului.

Dintre ramurile *ggl. cervicale superius* amintim cele mai importante. De la extremitatea superioară a ganglionului pleacă trei nervi: *n. jugularis*, *n. caroticus externus* şi *n. caroticus internus*. De la extremitatea inferioară a ganglionului pleacă *rr. laryngopharyngei* şi *n. cardiacus cervicalis superior*.

— *N. jugularis* merge în *ggl. superius* al nervului vag şi în *ggl. inferius* al nervului glosofaringian. Fibrele lui străbat aceşti ganglioni fără conexiune şi merg mai departe cu ramurile nervului respectiv.

— *N. caroticus externus* se disociază în *plexus caroticus externus*, care merge cu artera şi ramurile ei la suprafaţa externă a capului. Ramuri speciale ale plexului carotic extern sunt:

a. – *ramus sympathicus* la *ggl. submandibulare*, din plexul aterei faciale, prin ganglionul submandibular, la glandele submandibulară şi sublinguală;

b. – *ramus sympathicus* la *ggl. oricum* din plexul arterei meningee medii, prin nervul auriculotemporal la glanda parotidă.

— *Rr. laryngopharyngei* merg în jos la laringe şi la *plexus pharyngeus*.

— *N. cardiacus cervicalis superior* merge pe partea dreaptă a trunchiului brahiocefalic, pe partea stângă a *a. carotis communis*, până la *plexus cardiacus*.

Ggl. cervicale medium (fig. 281) e situat pe vertebra cervicală VI, la nivelul *a. thyroidea inferior*. Este foarte mic şi poate lipsi; ca ramură mai importantă trimite *nervus cardiacus cervicalis medius* la *plexus*

cardiacus.

Ggl. *cervicale inferius* (fig. 281) e situat pe *processur transversus* al vertebrei a VII-a cervicale şi gâtul primei coaste şi este, de obicei (75%), sudat cu primul ganglion toracic, în *ggl*. *stellatum*. Acesta se află dispus între *processus transversus* al vertebrei VII cervicală şi capul coastei I, posterior de *a*. *subclavia* şi *a*. *vertebralis*. Ramura interganglionară dintre ganglionul cervical mijlociu şi ganglionul stelat, situată în partea dreaptă, posterior, iar în stângă, anterior de artera subclavia, este îmbrăţişată ca o ansă de către acest vas – *ansa subclavia*. În ganglion îşi are originea *n*. *cervicalis cardiacus inferior* ce se uneşte cu *plexus cardiacus*. Nervii cardiaci ai ambelor părţi se ramifică în formă de reţea, în care pătrund ramuri cardiace al nervilor vagi. Îngroşări speciale se găsesc la nivelul vaselor sangvine din *sulcus coronarius*, *plexus coronarius cordis*. *Plexus coronarius* primeşte fibre aferente din Th3 şi Th4. *Ganglion stellatum* (stelat) *s*. *cervicothoracicum* este un centru important de conexiune între primul şi al doilea neuron. Distribuţia fibrelor pe segmente este următoarea:

— C8-Th1 (Th2) – la cap şi gât – asigură vasoconstricţia, secreţia glandelor sudoripare şi funcţia muşchilor erectori ai părului;

— Th2-Th4 se distribuie bronhiilor şi plămânilor;

— Th3-Th6 merg spre inimă.

Simpaticul toracal (*pars toracica*) (fig. 281) este format din 10 – 12 ganglioni toracici. Situat înaintea capetelor coastelor şi nemijlocit dedesubtul pleurei costale şi a fasciei endotoracice, este încrucişat posterior de nervii, arterele şi venele intercostale. Partea toracică străbate diafragma de obicei între *crus mediale* şi *laterale* şi se continuă cu *pars abdominalis*.

Ramuri şi ramificaţii:

1 – *rr*. *communicantes* la nervii braţului;

2 – *rr*. *communicantes la* un *intercostales*;

3 – *rr*. *bronhiales* la bronhii şi la *plexus pulmonalis*;

4 – *rr*. *esophagei* la esofag;

5 – *plexus aorticus toracicus* – formează un plex fin în jurul aortei şi se continuă prin *hiatus aorticus* cu *plexus aorticus abdominalis*;

6 – *n*. *splanchnicus major* iese cu rădăcinile sale din ganglionii toracici 5 – 9, coboară medial, dedesubtul pleurei şi a fasciei endotoracice, străbătând împreună cu vena azigos sau hemiazigos *crus*

mediale al diafragmei şi merge la *ggl*. *coeliacum*. E posibil ca să meargă şi la *ggl*. *mezentericus superius*;

7 – *n*. *splanchnicus minor* se formează din ganglionii toracali 9 – 10, uneori cu participarea ganglionilor 11 – 12. Porneşte în direcţie medio-inferioară, acoperit de fascia endothoracică şi pleură – prin *crus mediale* a diafragmei – şi intră în *ggl*. *coeliacum*. O parte a fibrelor sale merg la *ggl*. *mesentericus superius et inferius*. *Nu*. *splanchnici* străbat, fără întrerupere, ganglionii prevertebrali. Celulele acestor neuroni sunt bipolare şi se găsesc în ganglionii spinali. Prelungirea lor centrală se asociază la rădăcina posterioară a nervului spinal, intră cu aceasta în măduvă şi se împleteşte, sub formă de arborizaţii terminale, în *nucleus intermediolateralis*, la celulele primului neuron eferent a aceluiaşi segment. Astfel se închide arcul reflex simpatic pentru viscere.

Celulele neuronilor aferenţi simpatici din viscere (celulele nervoase Doghiel II) trimit la nivelul ganglionilor spinali ramuri pentru celulele ganglionare ale nervilor periferici senzitivi din acelaşi segment. La apariţia unor dereglări patologice la nivelul viscerelor, excitaţia ajunge la celulele ganglionilor spinali şi, de aici, este condusă prin *tractus spinothalamicus* şi apoi prin *tractus thalamocorticalis* la *gyrus posteentralis* şi astfel bolnavul ia cunoştinţă de existenţa fenomenului dureros (ex., colici prin spasme ale musculaturii netede intestinale, dureri în colica apendiculară, în colica biliară, etc.).

Prin unirea rădăcinii posterioare senzitive cu celulele motorii al cornului anterior se realizează intercalarea în arcul reflex a sistemului nervos central şi, drept urmare, se produce contracţia reflexă a peretelui abdominal (ex., în apendicită sau peritonită). În afară de aceasta, se poate ca excitaţiile din viscerele cavităţii abdominale, prin fibre simpatice aferente, să integreze prelungirea periferică a celulelor ganglionilor spinali şi, în acest fel, durerile bolnavului sunt proiectate în regiunea tegumentară respectivă. Astfel se formează zone cutanate hiperestezice, zonele lui Head, care contribuie la clasificarea diagnosticului în bolile organelor abdominale (ex., punctul de presiune Boas la ulceroşi, pe partea stângă a coloanei vertebrale, aproape de vertebra 12 toracică; punctul colecistic; punctele apendiculare; uretrale etc).

Fibrele care formează *nu*. *splanchnici*, după ce au fost conectate în ganglionii prevertebrali, pleacă la următoarele organe: din T5-T8, la

stomac şi intestinul subţire; T9-T10, la ficat şi căile biliare; T11, T12, la intestinul gros.

Căile aferente din nervii splanhnici merg la următoarele segmente: Th6-Th9, de la stomac; Th8 (stânga), de la pancreas; Th8-Th11 (drept), de la ficat şi vezicula biliară; Th10-L1, de la intestinul subţire, colon, până la 1/3 stângă a colonului transvers (punctul lui Cannon-Böhm), şi L1 (drept), de la appendix vermiformis; L1, L3 de la colonul descendent, sigmoidian, rect.

Partea abdominală (*pars abdominalis*) a trunchiului simpatic este situată pe feţele laterale ale corpilor vertebrelor lombare (fig. 268), medial de originea muşchiului psoas major, mergând inferior. Pe partea dreaptă, se situează posterior de vena cavă inferioară, iar pe partea stângă, lateral de aorta abdominală. În continuare se dispune *pars sacralis*. *Pars abdominalis* are 4 – 5 ganglioni lombari.

Ramuri şi ramificaţii:

1 – *rr*. *communicantes* între originea *m*. *psoas major* din T12-L1-L2-L3, la nivelul plexului lombar şi, în continuare, pe căi diferite, la nervii membrului inferior;

2 – *plexus aorticus abdominalis* reprezintă continuarea nemijlocită a plexului aortic toracic, având legături cu *ggl*. *coeliacum*, *ggl*. *mesentericum superius et inferius*;

3 – căile eferente, după conexiunea lor în ganglionul prevertebral – în cea mai mare parte prin ramurile *pars pelviana* a trunchiului simpatic şi prin plexul care se formează din fibrele care ies din ganglionii prevertebrali ai segmentelor L1, L2, L3, merg la colonul transvers, de la 1/3 stângă pe toată porţiunea inferioară, rinichi, suprarenale, vezica urinară, rect şi organele genitale interne;

4 – căile aferente merg la următoarele segmente: T9-L2, de la ureter; T10-L1, de la rinichi; T11-L3, de la vezica urinară; T11-L3, de la 1/3 stângă a colonului împreună cu toată porţiunea sa inferioară şi până la rect; L1-L3, de la organele genitale interne.

Partea pelviană (*pars pelviana seu pars sacralis*) a trunchiului simpatic (fig. 268) este alcătuită din 4 ganglioni sacraţi cu *rr*. *interganglionares*, dintre ei, cât şi dintr-un ganglion coccigian, nepereche. Partea terminală, inferioară a trunchiului simpatic se găseşte pe *facies pelviana* a osului coccis, medial de găurile sacrale (*foramina sacralia pelviana*), posterior de *rectum*. Partea dreaptă şi stângă se unesc la prima vertebră coccigiană, pe linea mediană, în *ggl*.

coccygeum.

Deoarece porţiunea centrală a simpaticului din măduvă se termină la L3, *pars pelviana* este formată exclusiv din fibre ale segmentelor lombare; aceste fibre se asociază nervilor din *plexus pudendus* şi porţiunii simpatice din S2, S3, S4.

Ramuri şi ramificaţii:

1 – *rr*. *communicantes* la nervii sacraţi;

2 – *plexus rectalis*;

3 – *plexus vezicalis*;

4 – la bărbat – *nu*. *corpores cavernosi penis*, *plexus prostaticus*, *veziculae seminales deferenţialis*, la femeie – *nu*. *corpores cavernosi clitoridis*, *plexus uterovaginalis*.

Sistemul simpatic formează o serie de plexuri. Dintre acestea citǎm următoarele.

Plexul cardiac (*plexus cardiacus*), situat la baza inimii prezintă o parte superficială sub arcul aortei, formată din ramul cardiac al ganglionului cervical superior stâng, ramul cardiac cervical inferior al nervului vag (un mic ganglion Wrisberg) şi este probabil parte din staţia pentru fibrele vagului, şi o parte profundă, înaintea bifurcaţiei tracheei, formată de nervii cardiaci proveniţi din ganglionii cervicali şi toracal superior şi din ramurile cardiace ale nervilor vag şi recurent laringian.

Plexul coronar stâng (*plexus coronarius cordis posterior*) format din fibre ale părţii profunde a plexului cardiac; dă ramuri atriului stâng şi ventriculuі stâng.

Plexul coronar drept (*plexus coronarius cordis anterior*) care dă ramuri atriului drept şi ventriculului drept.

Plexul celiac sau solar (*plexus coeliacus*), situat la nivelul părţii superioare a primei vertebre lombare, alcătuit dintr-o reţea deasă de fibre nervoase, care unesc ganglionii celiaci (sau semilunari), se găseşte îndărătul stomacului, între glandele suprarenale. Plexul şi ganglionii primesc nervii mari şi mici splanhnici din ambele părţi şi câteva fibre din vagul drept şi dau numeroase plexuri secundare de-a lungul arterelor vecine.

Plexul hipogastric (*plexus hypogastricus*), aflat înaintea venei iliace primitive stângi, a ultimei vertebre lombare şi a promontoriului, este format din unirea „nervilor presacrali” care coboară din plexul aortei şi din ganglionii lombari. Se divide în plexurile pelviene drept şi

stâng.

Plexurile pelviene inervează viscerele cavităţii pelviene şi se găsesc pe laturile rectului, la bărbat, şi pe laturile rectului şi ale vaginei la femeie. Sunt formate din continuarea plexului hipogastric în primii doi ganglioni ai porţiunii sacrale a trunchiului simpatic, din ramurile parasimpatice ale celui de al doilea şi al treilea nerv sacral.

Din plexurile pelviene se formează apoi: plexul rectal; plexul vezical; plexul prostatic; nervii cavernoşi mici din care iese şi nervul cavernos mare; plexul vaginal; plexul uterin.

SISTEMUL PARASIMPATIC (parasympathicus) (fig. 282)

Centrii parasimpaticului se găsesc în trunchiul cerebral, (*pars cranialis*) şi în măduva sacrată (*pars pelvica*), şi conţin celulele primului neuron eferent, preganglionar. Fibrele care ies nu formează nervi independenţi; de obicei aceste fibre se asociază la alţi nervi. Primul neuron se conectează, în apropierea organului inervat, într-un ganglion parasimpatic sau intramural.

Fibrele parasimpatice se găsesc în (1) nervii oculomotor, (2) facial, (3) glosofaringian, (4) vag, m (5) al doilea şi al treilea nerv sacral.

(1) *Fibrele parasimpatice* oculo-motorii provin din nucleul lui Edinger-Westphal-Iacubovici; intră în ganglionul ciliar şi pleacă din ganglion ca scurţi nervi ciliari şi se distribuie la muşchii ciliari şi la sfincterul pupilei.

(2) *Nervul facial* conţine fibre parasimpatice eferente din nucleul salivar superior, care se duc prin nervul intermediar al lui Wrisberg, ca nerv VII-bis, trec în coarda timpanului şi ajung în nervul lingual; de aici merg în regiunea submandibulară, unde intră în ganglionul submandibular, fac sinapsă şi merg apoi la glandele submandibulară şi sublinguală. Nervul facial conţine de altfel şi fibre parasimpatice eferente secreto-motorii pentru glanda lacrimală. Ele merg prin nervul canalului pterigoidian şi fac sinapsă în ganglionul sfenopalatin.

(3) *Glosofaringianul* conţine fibre parasimpatice eferente care sunt secreto-motorii, pentru glanda parotidă. Ele au originea în nuclel salivar inferior, se duc pe calea nervului glosofaringian, apoi pe cea a nervului mic pietros superficial şi ajung astfel la ganglionul otic unde fac sinapsă, iar apoi trec în nervul auriculotemporal şi merg la glanda parotidiană.

(4) *Nervus vagus* este reprezentantul principal al sistemului parasimpatic în organism. Fibrele lui merg în plexul simpatic; primul neuron face conexiunea cu al doilea în ganglionii mici parasimpatici, aproape de organul inervat. El inervează organele abdominale şi tubul digestiv, până la începutul treimii distale a colonului transvers (punctul lui Cannon-Bohm).

(5) *Porţiunea sacrată* a parasimpaticului se găseşte în *nucleus intermedio-lateralis sacralis* a segmentelor S2, S3, S4. Fibrele preganglionare a primului neuron, unite în *nu*. *splanchnici pelvieni* formează plexuri vaste şi se asociază ramificaţiilor plexului ruşinos (*plexus pudendus*), cât şi unor căi simpatice. Neuronul al doilea începe în numeroşi ganglioni parasimpatici dispersaţi în bazin şi merg spre colon şi la toate viscerele din bazin.

Inervaţia vegetativă a fost descrisă la fiecare organ în parte.

Grupul parasimpatic visceral este dispus numai în anumite părţi ale măduvei şi ale trunchiului cerebral putând fi subdivizat într-o parte superioară, parasimpaticul cefalic şi o parte inferioară, parasimpaticul sacrat. Acest grup e format tot din celule vegetative fuziforme, cu axul lor mare orientat longitudinal. Raţiunea pentru care cele două grupe ale parasimpaticului sunt separate una de alta, la cele două extremităţi ale nevraxului, rezidă în acţiunea sa anaboligenă, separată în reflexele orale, respectiv, anale, la cei doi poli ai corpului, care reprezintă de fapt polurile de intrare şi ieşire ale aparatelor economiei organice (de import şi eliminare a materiei). Aceste reflexe sunt separate în organism şi, până la un punct, chiar antagoniste fapt inteligibil prin aceea că materia introdusă trebuie să aibă timpul necesar spre a fi digerată şi asimilată, înainte de eliminarea deşeului. Tot aşa se explică de ce parasimpaticul cefalic îşi întinde teritoriul său de acţiune prin vag până la unghiul splenic al colonului, adică până la acel nivel de unde începe să se manifeste influenţa parasimpaticului sacrat, adică acela care asigură eliminarea fecalelor din tubul digestiv.

Din punct de vedere funcţional, parasimpaticul cefalic asigură mioza, secreţiile lacrimală, salivară, gastrică, biliară, intestinală şi peristaltismul tubului digestiv, bronhoconstricţia şi cardiomoderaţia, pe când parasimpaticul sacrat comandă erecţia şi ejacularea, defecaţia, micţiunea şi parturiţia. Fiziologic se ştie că există un oarecare antagonism chiar între funcţiile parasimpaticului. Astfel, micţiunea inhibă defecaţia, iar ejaculaţia micţiunea.

Aceste reflexe anabolice au fost deci polarizate dintr-o necesitate vitală, care să asigure îndeplinirea funcţiilor de refacere a rezervelor organice. Cât priveşte inervaţia segmentară, vegetativă, cervico-toraco-lombară, întinsă de-a lungul părţilor respective ale măduvei spinării care, în trecut, era considerată ca inervaţie parasimpatică cutanată, se ştie azi că ea este reprezentată de fibre vegegtative vasodilatatoare segmentare, care asigură inhibiţia sudoraţiei şi pilo-erecţiei, cunoscut fiind ca vasoconstricţia, piloerecţia şi sudoraţia sunt declanşate de ortosimpatic.

De asemenea se ştie azi că locul sinapsei între cei doi neuroni, pre şi postganglionari, este variabil: pentru ortosimpatic, în lanţul ganglionar (*truncus sympathicus*) pentru organele capului, gâtului şi toracelui şi în ganglionii prevertebrali, pentru organele abdomino-pelviene, pe scurt, sinapsă ortosimpatică se face cât mai aproape de nervrax şi cât mai departe de organ; pentru grupul parasimpatic, sinapsa se face în ganglionii periferici sau juxstamurali, prin urmare, cât mai departe de nevrax şi mai aproape de organ. Cât priveşte sinapsa fibrelor segmentare vegetative cutanate, ea se face, după concepţia lui C. Elze şi Ken-Kure, în ganglionii spinali (hipersimpatic, în terminologia lui Roussy şi Mosigner).

Sistemul diencefalo-hipofizar

Sistemul diencefalo-hipofizar reprezintă zona de comandă a întregii vieţi vegetative, constituind astfel creierul vegetativ, endocrin. Acesta cuprinde nucleii tuberieni descrişi histotopic, în strânsă legătură anatomică şi funcţională – prin neurocrinie – cu hipofiza. Se admite de către unii autori că partea posterioară a hipotalamusului ar avea proeminent funcţii ortosimpatice, pe când partea sa anterioară ar avea efecte parasimpatice. Astăzi ştim, după cercetările făcute, că nucleii hipotalamusului nu acţionează separat în reglarea unor funcţii izolate, ci intervin într-o activitate comună, ca un mare complex funcţional. Sistemul diencefalo-hipofizar dirijază metabolismul, prin numeroase căi descendente, spre centrii orto – şi parasimpatici ai nevraxului şi prin mijlocirea neurosecreţiei şi a secreţiilor hipofizare. Acest sistem orientează reacţiile fizico-chimice din corp, cum ar fi metabolismul apei, al electroliţilor, metabolismul proteidelor, glucidelor şi lipidelor, o serie de reacţii fiziologice ca vasomotricitatea (mijlocul de adaptare a circulaţiei la nevoile întregului organism), sudoraţia (pusă în serviciul reglării termogenezei), diureza (care

serveşte eliminarea substanţelor toxice), veghea şi somnul – această funcţie intermitentă restauratoare a capacităţii organice vitale –, precum şi funcţii somatotrope în morfogeneza şi creşterea individului sau genitotrope, în serviciul perpetuării speciei. Hipotalamusul funcţionează în strânsă corelaţie cu hipofiza, având cu ea şi legături anatomice, relevate din cele două contribuţii româneşti, şi anume: tractul hipotalamo-hipofizar, descris în 1925 de I.T. Niculescu şi Raileanu şi sistemul venos port-hipofizar, preconizat de Fr. Rainer şi demonstrat de Gr. T. Popa şi U. Fielding, în 1930.

Funcţia neurosecretorie a sistemului hipotalamo-hipofizar apare abia după naştere şi ea transportă, spre neurohipofiză, se ştie azi, cei doi hormoni hipotalamici: vasopresina (adiuretina) şi ocitocina (Bargman Hild şi Zelter). Lobul intermediar al hipofizei secretă un hormon melanoforotrop, care intervine în adaptarea mimetică a coloraţiei animalelor la mediu, prin migrarea pigmentului melanic din piele spre adâncime, vehiculat de melanofore. Hipofiza anterioară, adenohipofiza, secretă o serie de hormoni endocrinotropi (ACTH şi TSH), gonadotropi (FSH, LH), şi somatotropi (STH), a căror acţiune fiziologică şi terapeutică este cunoscută.

1. Endocrinotropi hormonul adrenocorticotrop (ACTH) stimulează corticosuprarenală;

hormonul tireotrop (TSH) induce formarea tiroxinei.

2. Gonadotropi

— Hormonul foliculostimulant (FSH) acţionează asupra ovogenezei şi spermogenezei;

— Hormonul luteinizant (LH) împreună cu FSH activează maturitatea ovulei, formarea estrogenilor (estronă, estradiol, estriol), progesteronului şi ovulaţia la femeie, iar la bărbat determină formarea testosteronului în celulele interstiţiale Leydig;

— Hormonul luteotrop (LH), singur, determină transformarea celulelor foliculare, rămase după ovulaţie în corp galben şi activează secreţia de progesteron; de asemenea acţionează asupra glandei mamare, determinând proliferarea epiteliului secretor şi activează catalitic producerea laptelui.

3. Somatotropi

— STH este un hormon de creştere, acţionând asupra metabolismului lipidelor şi proteidelor; activitatea sa este dependentă şi de alţi hormoni (tiroxina, corticoizii şi hormonii sexuali etc.).

Interesant de remarcat este acţiunea stimulării hipotalamusului sub influenţa luminii, care determină la rândul său activitatea adenohipofizei şi a hormonilor, menţionaţi mai sus, ai acestei glande. Deci în afară de calea retino-optică există şi o cale nervoasă retino-hipotalamică ce stimulează hormonii gonadotropi adrenocorticotrop, tireotrop şi somatotrop, precum şi metabolismul apei şi electroliţilor, în a căror reglare intervine.

Formaţiunea reticulară

Între sistemul ecoptrop segmentat (metameric) şi nesegmentat şi teritoriile vegetative ortoşi parasimpatic, pe de o parte şi sistemul diencefalo-hipofizar, pe de altă parte, se interpune formaţia reticulară a trunchiului cerebral, care reprezintă, în trunchiul cerebral aparatul asociativ, în lung, al encefalomerelor (branhiomere), după cum partea sa omoloagă din măduva spinării reprezintă aparatul asociativ, în lung şi simetric al mielomerilor (partea neurală a metamerelor). Această formaţie reticulară este deosebit de importantă pentru fiziologia organismului, întrucât ea este substratul organic al tuturor reflexelor vitale somato-vegetative, aşa cum a arătat fiziologul Pfuhl, pe de o parte, şi pe de altă parte reprezintă sistemul activator ascendent al scoarţei cerebrale, relevat de Magoun. Nu se poate desfăşura un reflex somatic sau vegetativ fără intervenţia acestui sistem, format dintr-o înlănţuire de neuroni reticulo-reticulari; ea intervine în toate manifestările vitale atât în timpul veghii, în activitate sau în repaus, cât şi în timpul somnului, intervenind activ şi în orientarea mecanismelor biofizico-chimice ale homeostazei. Mai mult decât atât, ea poate fi influenţată de excitaţii fizice sau chimice şi intoxicaţii, putând intercepta temporar unele legături dintre centrii corticali şi hipotalamus, pe de o parte şi centrii vegetativi ortoşi parasimpatici din măduva spinării pe de altă parte.

Funcţia centrilor vegetativi ai măduvei spinării şi trunchiului cerebral se află sub influenţa segmentelor superioare ale creierului. Reglarea reflexă necondiţionată a presiunii sângelui, respiraţiei, funcţionării tractului intestinal, vezicii urinare, precum şi a diferitelor procese de metabolism este legată cum să menţionat mai sus de activitatea hipotalamusului. Următorul centru al reglării prin reflexe necondiţionate a funcţiilor vegetative se află în talamusul optic şi în corpul striat. Reglarea prin reflexe condiţionate a sistemului nervos vegetativ se realizează datorită scoarţei cerebrale care posedă trei

zone cu funcţii viscerale, astfel:

a) – aria prefrontală, situată înaintea zonei somatomotorii (girul precentral), cu funcţie viscero-afectivă;

b) – aria orbitară corespunzând feţei inferioare a lobului frontal, cu funcţie viscero-reglatoare;

c) – aria cingulară, cuprinzând girul corpului calos (*gyrus fornicatus*) şi girul hipocampului.

E posibil că această reglare este efectuată de scoarţă în întregime.

Homeostazia

Studiind organizarea sistemului nervos vegetativ, Ferdinand Hoff a elaborat o schemă foarte valoroasă privind reglarea homeostaziei. În schema sa este prezentată autoreglarea vegetativă la nivelul periferiei organice şi umorale, la nivelul sistemului endocrin, la nivelul sistemului nervos ortoşi parasimpatic, la nivelul creierului vegetativo-endocrin (sistemul diencefalo-hipofizar) şi la nivelul scoarţei cerebrale. De remarcat faptul că sunt corelate, în ansamblul lor, o serie de constante biofizice-chimice, cu mecanismele neuroendocrine de reglare şi integrare. Este clară superetajarea scoarţei cerebrale, ce face legătura între mediul exterior prin zonele somatice, senzitivo-senzorio-motorii. Rezultatul ei este praxia, adică activitatea practică prin care modificăm natura şi mediul intern prin zonele vegetative amintite, iar produsul acestei activităţi este cenestezia, adică starea organică normală pe care o percepem. Cenestezia organică este sub controlul integrativ al cortexului cerebral care îşi manifestă influenţa, la excitaţiile interoşi exteroceptive, asupra sistemului diencefalo-hipofizar. Acesta este legat de organe şi mediul umoral prin două feluri de legături:

— Nervoase, prin fasciculul longitudinal dorsal Schütz şi fasciculul paraventricular Bock (dovedit numai fiziologic) de centrii ortoşi parasimpatici ai sistemului spinotruncal;

— Nervoase şi endocrine, prin tractul hipotalamo-hipofizar de hipofiză (creierul endocrin), care influenţează funcţionarea periferiei organo-umorale şi, în ultima instanţă, a celulelor şi ţesuturilor, prin intermediul glandelor endocrine ortoşi parasimpaticomimetice: paratiroidele, suprarenalele şi tiroida, din primul grup, pancreasul insular, din al doilea grup.

Echilibrul din ortoşi parasimpatic realizează tonusul vegetativ,

o stare de echilibru între cele două sisteme antagoniste, pentru explorarea cărora Danielopolu şi Corniol au introdus proba atropinei şi ortostatismului.

Relativ la o serie de constante homeostatice, Hoff menţionează electroliţii pH-ului, sângele, termoreglarea, metabolismul şi glicemia. Prin comutarea influenţelor neuroendocrine ortoşi parasimpatice constantele amintite evoluează între două extreme astfel:

— În ortosimpaticotonie constantele amintite reprezintă aşa-zisa fază A sau reacţia de necesitate (alarmă) a lui Cannon, ca în efortul muscular şi faza de invazie în infecţii. Aceasta constituie sistola vegetativă caracteristică prin tonus ortosimpatic predominant, hipercalcemie, acidoză, reacţie mieloidă, hipertermie, catabolism şi hiperglicemie;

— În parasimpaticotonie (vagotonie) aceleaşi constante constituie faza B sau diastola vegetativă, ce caracterizează refacerea prin odihnă şi vindecare în convalescenţă, fază ce survine „*per crisis*", adică brusc, sau „*per lysis*", adică treptat; această fază se manifestă prin: creşterea tonusului vagal, hiperkaliemie, alcaloză, reacţie limfoidă, hipotermie, anabolism şi hipoglicemie. Uneori, această fază, conform principiului compensaţiei, trece mult sub limita normală.

Astfel, funcţionarea în condiţii normale a organismului uman necesită menţinerea în anumite limite a acestor constante şi a altora, dând posibilitatea desfăşurării, în condiţii optime, a reacţiilor biochimice, ce stau la baza funcţiilor vitale ale organismului (pentru exemplificare ne vom referi la autoreglarea activităţii muşchiului cardiac).

Receptori endocrini

Subliniem, de asemenea, faptul că cercetările recente dovedesc că encefalul poate fi socotit drept o glandă endocrină (Claude Laroche). Astfel s-au descoperit o serie de hormoni produşi de celula nervoasă cerebrală precum somatostatina, neurostenina ş.a., uniţi sub genericul cibernine (Lambiotte). Echilibrul între aceşti hormoni peptidici produşi de celulele encefalului stă la baza comportamentului şi reacţiilor individului uman. Mecanismul menţinerii acestui echilibru este reaferentaţia cibernetică.

Ultimele cercetări aduc o serie de date noi privind structura moleculară a unor receptori endocrini. Astfel sau evidenţiat macromolecule specifice, numite receptori, cu proprietăţi de captare şi

concentrare a hormonilor specifici (sau a altor substanţe) şi care pot forma complexe cu aceştia, mediind astfel anumite acţiuni specifice celulare. Receptorul, în această accepţiune, este un traductor biologic care converteşte informaţia de intrare într-un răspuns biologic. Sub raport biochimic, receptorul este o moleculă proteică ce leagă selectiv un ligând, într-un mod saturabil şi cu mare afinitate. Receptorul este astfel o entitate moleculară formată dintr-un segment receptor, un mecanism de cuplare şi un segment efector. Segmentul receptor este locul interacţiunii hormonului cu o moleculă ce aparţine celulei-ţintă, în urma interacţiunii producându-se inducţia stimulului iniţial; mecanismul de cuplare e reprezentat de procesele de transducţie, modulare şi amplificare, prin care se transmite stimulul iniţial la sistemul efector; segmentul efector este partea moleculară la nivelul căreia este generat un efect. Receptorii endocrini se găsesc fie în anumite ţesuturi-ţintă (receptorii hormonilor endogeni şi estrogeni) sau sunt larg distribuiţi în aproape toate celulele organismului, acţiunea hormonilor respectivi fiind foarte generală (receptorii insulinei, hormonilor tiroidieni, corticosuprarenali, somatotrofi etc.). Concentraţia şi afinitatea receptorului se modifică în raport cu biologia celulei, reglarea receptorilor – de către factori metabolici, genetici, endocrini – privind starea de diferenţiere sau ciclul celular fiind un mecanism important pentru controlul sensibilităţii celulare la hormon.

Există o multitudine de receptori dintre care citäm: receptorii estrogenici aflaţi în uter, vagină, glanda mamară, hipotalamus, receptorii progesteronici aflaţi, în general, topografic, acolo unde se află şi cei estrogenici, receptorii androgenici aflaţi, mai ales, al nivelul organelor genitale masculine, receptorii pentru hormonii hidrosolubili, receptorii hormonilor gonadotropi etc.

S-a dovedit, în ultimul timp, că există o serie de receptori hormonali ai creierului. Rolul creierului ca organ endocrin a apărut cu pregnanţă odată cu descoperirea hormonilor hipotalamici, izolarea endomorfinelor şi a encefalinelor. De asemenea s-a dovedit că sistemul nervos este organ – ţintă şi pentru diferiţi hormoni.

Creierul posedă receptori pentru hormonii produşi local cum sunt: serotonina, catecolaminele (dopamina, noradrenalina), encefalinele, endorfinele, hormonii hipotalamici, substanţă P, somatostatina, hormonii steroizi (estrogeni, progesteron, androgeni, corticosteroizi), hormonii tiroidieni (triiodotironina, tiroxina) şi

hormonii peptidici (ACTH).

În ce privesc hormonii steroizi, tiroidieni şi peptidici se pune problema modalităţii în care trec bariera hematoencefalică sau prin lichidul cefalo-rahidian. Hormonii aceştia acţionează asupra creierului producând efecte multiple: efect feld-back pozitiv sau negativ asupra secreţiei hormonilor hipotalamici şi hipofizari, efecte asupra compartimentului instinctiv şi adaptiv, efecte metabolice etc.

Sub raportul distribuţiei lor topografice menţionăm următoarele: neuronii-ţintă pentru estrogeni se află în partea ventrală a trunchiului cerebral şi măduvei, în hipotalamus şi în structurile limbice, neuronii-ţintă pentru hormonii progesteronici au aceiaşi topografie, iar cei pentru hormonii androgenici la fel. Această suprapunere în distribuţie a acestor receptori sugerează că, în acest caz, mecanismul receptor al sistemului nervos este în funcţie nu atât de o specificitate a acestor trei categorii de receptori, cât de concentraţia relativă a estrogenilor şi androgenilor.

De asemenea, s-a stabilit distribuţia la nivelul creierului pentru receptorii hormonilor corticosteroizi şi peptidici. S-a dovedit că hormonii peptidici funcţionează ca hormoni neurotransmiţători, existând receptori specifici pentru fiecare peptidă, în regiuni corespunzătoare ale creierului. Există posibilitatea ca peptidele să aibă un rol neuroendocrin, neuronii creierului fiind sursă şi ţintă în acelaşi timp. Astfel, betaendosfina, aflată periventricular, sporeşte în concentraţie prin excitarea acestei zone şi produce analgezie, în timp ce naloxanul are efecte inverse. De asemenea, betaendorfina, ca hormon central, modulează excitabilitatea neuronală ca şi substanţa P.

Pielea este de asemenea şi un important receptor endocrin pentru o serie de hormoni: androgeni, estrogeni, progesteron, hormoni tiroidieni, de creştere etc.

Topografia lor a fost dovedită. Spre exemplu, pentru androgeni, receptorii se găsesc la nivelul glandelor sebacee şi foliculului pilos. Astfel, glandele sebacee distribuite preponderent la nivelul feţei, în zona superioară a spatelui şi pe piept, sunt dependente de stimularea androgenilor pentru secreţia de sebum; la pubertate, glandele se măresc şi secreţia de sebum în exces reprezintă un factor favorizant în apariţia acneei puberale.

Capitolul al IX-lea

Sistemul glandelor cu secreţie internă

Glandele cu secreţie internă sau endocrine (*glandulae sine ductibus*) (*endo*-înăuntru, *crino*-secret), cu unele excepţii, sunt formate din ţesut epitelial şi se caracterizează de obicei prin dimensiuni reduse: majoritatea lor cântăresc câteva grame sau porţiuni de gram. Vascularizaţia abundentă, caracteristică pentru aceste glande, condiţionează intensitatea funcţiunii lor şi înlesneşte pătrunderea hormonilor în sânge. Glandele au nervi vegetativi.

La animalele inferioare hormonii reglează activitatea organelor şi procesele vitale. În procesul evoluţiei această funcţie a trecut la sistemul nervos. La animalele superioare şi om activitatea organelor endocrine este controlată complet de sistemul nervos central. Totodată, însă, hormonii influenţează asupra terminaţiunilor nervoase receptoare, precum şi asupra centrilor nervoşi. De-aceea sistemul glandelor endocrine funcţionează în strânsă legătură reciprocă cu sistemul nervos şi participă la reglarea neuro-umorală a funcţiunii organelor.

De obicei glandele endocrine se împart în:

— *Glande de origine branhială* (glande derivate de la entoderm, dezvoltându-se din tapetul epitelial al intestinului faringian) – tiroida, paratiroidele, timusul şi partea anterioară a hipofizei;

— *Neurogene* (glande derivate de la ectoderm, de la porţiunea anterioară a tubului neural) – partea posterioară a hipofizei şi epifiza;

— *Glandele cromafine* (glande derivate din ectoderm, din compartimentul simpatic al sistemului nervos) – paraganglionii şi glandele suprarenale;

— *Glandele derivate de la mezoderm* – sistemul interrenal, substanţa corticală a suprarenalelor şi celulele interstiţiale ale glandelor sexuale.

Glanda tiroidă. *Glanda tiroidă* (*glandula thyroidea*) (fig. 162, 180) este un organ nepereche de culoare gălbuie-roz, cu o consistenţă moale, cântărind 18 – 30 gr, având doi lobi de formă ovală, ce se dispun de o parte şi de alta a laringelui şi traheii, uniţi printr-un istm; în 50 – 60% din cazuri, o prelungire, lobul piramidal, se întinde înspre osul hioid. Are o capsulă proprie ce trimite prelungiri în interiorul glandei. Ea este învelită într-o dedublare a fasciei cervicale mijlocii, aderentă de trahee, teaca vasculonervoasă în care se află artera carotidă, vena jugulară şi nervul vag. Anterior, glanda vine în raport cu muşchii subhioidieni. Între capsula proprie şi capsula fibroasă,

dependentă a fasciei cervicale mijlocii, se află posterior, glandele paratiroide. Irigaţia arterială este asigurată de arterele tiroidiene superioară şi inferioară; venele se deschid în venele jugulare şi trunchiul venos brahiocefalic stâng. Limfaticele merg în ganglionii cervicali profunzi şi pretraheali. Inervaţia este dată de ramuri din nervii laringieni superior şi inferior şi din cei trei ganglioni simpatici cervicali.

Glanda tiroidă produce doi hormoni principali, tiroxina şi tironina, care stimulează metabolismul general, influenţează asupra termoreglării organismului, stimulează la copii creşterea scheletului, influenţează asupra compoziţiei sângelui şi intensifică excitabilitatea sistemului nervos.

Hormonii sunt depozitaţi în foliculi, unde sunt legaţi de o proteină, formând tiroglobulinele. Pentru elaborarea hormonilor e nevoie de iod, care este furnizat prin alimentaţie.

De asemenea, tiroida produce calcitonina, antagonist al hormonului paratiroidian, ce scade pragul calcemiei şi stimulează osteogeneza.

Glanda este alcătuită din foliculi sferici şi canale producătoare de tiroxină, înconjurate de ţesut conjunctiv lax. Foliculii sunt tapisaţi de un epiteliu unistratificat, plat sau prismatic înalt; cavitatea foliculară e plină de coloid omogen (ea conţine hormonul tiroxina). Între foliculi, în ţesutul conjunctiv se află grupe de celule clare – celulele C parafoliculare, producătoare de calcitonină.

Frigul şi întunericul stimulează tiroida; căldura şi lumina o inhibă. Glanda creşte în volum la pubertate şi la naştere şi diminuă cu vârsta sau în caz de malnutriţie. La femei tiroida este relativ ceva mai mare.

La embrion glanda tiroidă se dezvoltă din mugurele epitelial nepereche al peretelui ventral al intestinului cefalic. Când mugurele se detaşează, în locul său (mai târziu acesta constituie rădăcina limbii) rămâne gaura oarbă.

Glandele paratiroide (fig. 285). *Glandele paratiroide* (*glandulae parathyroideae*), sau corpusculii epiteliali, se dezvoltă din recesele branhiale III şi IV. Sunt cele mai mici glande cu secreţie internă, având greutatea de aproximativ 0,05 gr fiecare. În număr de 4, două superioare şi două inferioare, se află pe faţa posterioară a fiecăruia din lobii laterali ai glandei tiroide, în interiorul capsulei fibroase,

dependenţă a fasciei cervicale mijlocii.

Hormonul paratiroidian – parathormonul – reglează metabolismul calciului şi fosforului; stimulează osteoclastele şi destrucţia ţesutului osos. Hiperfuncţia glandei duce la asimilarea catabolismului osos, creşterea calcemiei, depunere de ia în pereţii vaselor, apariţia calculilor renali. Hipofuncţia duce la hiperexcitabilitate neuromusculară, scăderea calcemiei, crampe musculare, tetanie.

Timusul (thymus) (fig. 232)

Timusul apare la embrion din muguri epiteliali pereche, situaţi lângă locurile unde se formează glandele paratiroide. Având în vedere complexitatea funcţionalităţii cât şi faptul că mai persistă încă multe necunoscute în descifrarea acţiunilor pe care le are în organism, timusul este considerat atât organ limfoid, cu rol major în imunitate, fapt pentru care am prezentat o serie de date la capitolele respective, cât şi glandă endocrină, precum şi funcţii metabolice.

Situat în etajul superior al mediastinului are formă variabilă, fiind alcătuit din doi lobi inegali, drept şi stâng, care se unesc în porţiunea lor mijlocie dând aspectul literei H.

Are raporturi, în mediastin, anterior, cu sternul şi primele 4 – 5 perechi de cartilaje costale, posterior dinspre superior înspre inferior, cu venele cefalice, vena cavă superioară, arcul aortic, aorta ascendentă, trunchiul pulmonar, inima şi pericardul, iar lateral cu pleurele mediastinului şi cei doi nervi frenici. În condiţii de dezvoltare maximă, de la nou-născut, până la 12 – 15 ani, ajunge şi în regiunea cervicală, contactând raporturi, anterior, cu muşchii subhioidieni, posterior cu traheea, iar lateral cu pachetul vasuculonervos (artera carotidă comună, nervul vag şi vena jugulară internă).

Timusul involuează odată cu intrarea în acţiune a gonadelor, dar poate uneori persista în statusul timicolimfatic şi poate da naştere unor accidente de tip stop cardiac (în condiţii uneori de stress minim sau ca urmare a anesteziei generale; în acest caz se impune excizia timusului (timectomie).

Vascularizaţia şi inervaţia. Irigaţia arterială este reprezentată de ramuri din artera tiroidiană inferioară, trunchiul brahiocefalic, subclavia stângă şi artera toracică internă.

Venele sunt satelite arterelor, ele fiind tributare venei brahiocefalice stângi.

Drenajul limfatic se face în limfonodulii parasternali, jugulari inferiori şi bronhomediastinali, pentru ca apoi, în majoritate, să ajungă în duetul toracic.

Inervaţia este asigurată prin ramuri din nervul vag, lanţul simpatic cervicotoracic şi nervul frenic.

În afara acestui rol imunitar, timusul are şi acţiuni hormonale.

Astfel, au fost descoperiţi hormonii polipeptidici secretaţi de timus, respectiv timozina şi timina. De asemenea, prin cercetările academicianului Ştefan Milcu a fost evidenţiată timosterina, singurul hormon timic cu structură steroidică, aceasta constituind o prioritate pe plan mondial.

Aceşti hormoni, atât cei polipeptidici cât şi steroidul, au acţiuni comune, dintre care cele mai importante sunt următoarele: stimulează imunitatea, sunt radioprotectori, antitumorali şi au o acţiune anabolică foarte complexă favorizând procesele de creştere şi dezvoltare.

HIPOFIZA. *Hipofiza* (*hypophysis*) (fig. 247) este situată sub baza creierului în şaua turcească a osului sfenoid al craniului. Ea este un organ nepereche cu greutatea de sub un gram, format din lobul posterior, lobul mijlociu şi cel anterior, ale căror limite se văd clar în secţiune sagitală. Se dezvoltă din două primordii – epiteliul faringian, care dă naştere adenohipofizei (lobul anterior) şi epiteliul diencefalic, din care se dezvoltă neurohipofiza (lobul posterior). Potrivit originii, lobul anterior este format din ţesut reticular, în traberculele căruia sunt multe celule glandulare, iar cel posterior – din neuroglie. Lobul mijlociu este redus la om până la o fâşie îngustă; el este constituit din celule, ce formează cavităţi microscopice pline cu un lichid coloidal.

Lobul anterior secretă câţiva hormoni. Din ei face parte hormonul creşterii; dacă secreţia acestui hormon în copilărie este insuficientă, oamenii rămân pitici, iar secreţia sa prea îmbelşugată duce la gigantism. Tumorile glandei la maturi, în legătură cu secreţia hormonală prea mare, are ca urmare boala numită acromegalie (creştere exagerată a mandibulei a scheletului mâinii şi labei piciorului). Un alt hormon – prolactina – intensifică secreţia glandelor mamare; ceilalţi grăbesc maturizarea celulelor sexuale, stimulează funcţia glandei tiroide şi a celor suprarenale.

Lobul posterior produce pituitrina, acţiunea variată a căreia se manifestă în creşterea tensiunii sangvine, contracţia musculaturii netede, în special a uterului, şi în reglarea funcţiunii rinichilor.

Vascularizaţia hipofizei este înfăptuită de arterele hipofizare anterioare şi posterioare – ramuri ale arterei carotide interne. Venele hipofizare drenează sângele din lobul posterior, în sinusul cavernos şi în vena celebri magna din lobul anterior.

Vasele limfatice se varsă în spaţiul subarahnoidal.

Inervaţia este înfăptuită de plexurile nervoase a *pia mater*.

Epifiza s-au glanda pineală (*corpus pineale seu epiphysis celebri*) (fig. 240) este o formaţiune nepereche, cu greutatea de aproximativ 0, 2 g, situată deasupra coliculilor cvadrigemeni superiori.

Glanda provine din bombarea tavanului ventriculului III al creierului şi ajunge la cea mai mare dezvoltare în frageda copilărie. De la 7 ani celulele glandulare ale organului încep să fie înlocuite prin ţesut conjunctiv, în care mai târziu se depun săruri de calciu. Printr-o tijă, numită habenula, ea rămâne unită cu encefalul. Filogenetic, este un vestigiu al ochiului pineal al reptilelor, organ fotosensibil.

Structural este constituită din vase, ţesut conjunctiv şi insule parenchimatoase dispuse în lobuli.

Principalul hormon epifizar este melatonina, descoperită de Lebner (1958), care circulă în plasmă legat de o albumină, fiind captat de hipotalamus şi gonade şi catabolizat în telencefal şi ficat. Echipamentul enzimatic necesar transformării serotoninei N-acetil serotonină nu este unic epifizar, dar acţiunea hidroxi – indolinetil – transferazei – necesară transformării N-acetil serotoninei în melatonină – este specific epifizară. Epifiza mai conţine hormon luteinizat, tireotiozină, hormon antidiuretic, neurofizine I şi II, leucinencefalină, argintină – vasotocină, arginină – vasopresină.

De asemenea, acad. Şt. M. Milcu şi colab. au descoperit un hormon hipogliceminant al epifizei numit pinealină. Acesta şi melatonina scad fixarea iodului în tiroidă şi reduc acţiunea stimulantă a TSH.

Acţiunile hormonilor epifizari sunt multiple:

— Acţiune depresivă asupra tiroidei, melatonina diminuând fixarea intraţiroidiană a iodului 131, inhibând şi TSH;

— Acţiune negativă asupra corticosuprarenalei diminuând secreţia de aldosteron şi corticosteron;

— Asupra gonadelor: acţiune modulatoare fotoperiodică; acţiune negativă, melatonina fiind antigonadotrofică (întârzie apariţia pubertăţii);

— Acţiune modulatoare asupra sistemului monoaminergic, de veghe şi somn.

Glandele suprarenale (*glandulae suprarenales*) (fig. 204) sunt nişte organe pereche, plate, de culoare gălbuie, situate deasupra polului superior al fiecărui rinichi, cea dreaptă triunghiulară şi cea stângă semilunară. Au trei feţe, una anterioară (*facies anterior*), alta posterioară (*facies posterior*) şi alta bazală (*facies renalis*), care este în raport cu rinichiul. Aceste glande au lungimea până la 5 cm şi cântăresc de la 7 până la 20 g. Ele sunt formate din substanţă corticală şi medulară de origine diferită. Substanţa medulară ocupă părţile profunde ale glandei şi-i formată din ţesut cromafin, iar cea corticală provine din mezoteliul celomului (în regiunea dintre rinichi) şi face parte din aşa numitul sistem interrenal. În acest sistem intră şi corpurile interrenale, care se întâlnesc ca nişte formaţii foarte mici pe peretele posterior al abdomenului în jurul aortei, rinichilor şi organelor vecine cu ei, iar cu vârsta se reduce parţial. Substanţa corticală a suprarenalelor apare la embrion mai înainte şi independent de ce-a medulară.

Glanda suprarenală dreaptă este situată mai jos, la nivelul vertebrei T12, în timp ce stânga se află la nivelul vertebrei T11 (*regio suprarenalis*).

Amândouă sunt situate în loja suprarenală, delimitată de fascia perirenală. Sunt fixate puternic prin pedunculii vasculonervoşi şi prin legăturile conjunctive cu muşchiul diafragm şi cu ficatul.

Corticala glandei suprarenale (*cortex*) este formată din celule dispuse în cordoane şi prezintă trei zone: glomerulară, cu celule cu aspect de structuri neregulate, fasciculară şi reticulară. Medulară (*medulla*) este formată din celule cromafine, care se colorează în brun sau galben de către sărurile cromice, între care se găsesc capilare sinusoide, fibre nervoase simpatice şi chiar celule nervoase simpatice.

Substanţa medulară a suprarenalelor produce adrenalina şi noradrenalina ca şi paraganglionii – hormoni ce pot fi obţinuţi şi pe cale sintetică. Stimulează puternic activitatea cordului, determină vasoconstricţia la nivelul tegumentului, mucoaselor şi viscerelor şi vasodilatarea coronarelor, inhibă musculatura bronhiilor, provocând bronhodilataţia, inhibă mişcările peristaltice ale intestinului, provoacă contractarea muşchilor dilatatori ai pupilei, ai firelor de păr, al uterului gravid, căilor urinare şi biliare etc., influenţează musculatura striată,

ridicându-i capacitatea de muncă, sub influenţa adrenalinei glicogenul hepatic sau muscular se transformă în glucoză (glicogenoliză), au un efect antiinsulinic. Noradrenalina se găseşte în toate organele şi este mediatorul chimic al sistemului nervos simpatic.

Substanţa corticală produce o serie de hormoni, dintre care cel mai studiat este corticosteronul. Aceşti hormoni contribuie la neutralizarea produselor toxice ale metabolismului.

Glandele sunt imens vascularizate şi inervate, dată fiind importanţa lor funcţională.

Irigaţia arterială este asigurată de cele trei artere suprarenale, dintre care, artera suprarenală superioară (a. suprarenalis superior) este ram din artera diafragmatică inferioară, artera suprarenală medie este ram direct din aortă, iar arterele suprarenale inferioare iau naştere din artera renală.

Venele drenează în vena centrală (*v. centralis*), care se varsă la dreapta, în vena cavă inferioară, iar la stânga, în vena renală stângă.

Limfaticele suprarenalelor drenează în limfonodulii lombo-aortici, anastomozându-se cu limfaticele renale şi pleurale.

Inervaţia este dată de un bogat plex suprarenal, derivat din plexul celiac, care formează un pedicul nervos medial (solar), având o componenţă simpatică şi alta parasimpatică. La suprarenale vin şi ramuri din nervii splanhnici, care formează un pedicul nervos posterior, alcătuit din ultimii 6 ganglioni ai trunchiului simpatic toracic.

Paraganglionii

Se numesc paraganglioni masele de celule epiteliale ce se dispun în apropierea nervilor. Se deosebesc paraganglionii simpatici, anexaţi fibrelor simpatice şi paraganglioni parasimpatici, anexaţi fibrelor parasimpatice.

Paraganglionii simpatici sunt mici glande endocrine ce produc adrenalină şi noradrenalină; se dezvoltă din mugurii simpatici ai crestei neurale; au o structură şi afinităţi tinctoriale identice cu cele ale medulosuprarenalei; se mai numesc „grupe cromafine celulare extramedulare"; se găsesc mai numeroşi în spaţiul retroperitoneal; există un paraganglion aortic abdominal mai voluminos în apropierea originii arterei mezenterice inferioare (*paraganglion aorticum abdominale* – Zuckerkandl).

Paraganglionii parasimpatici, anexaţi nervilor glosofaringian

(IX) şi vag (X), respectiv glomerulul carotidian (*glomus caroticum*) şi glomerulul aortic (*glomus aorticum*), sunt chemoreceptori care au rol în reglarea respiraţiei şi circulaţiei; termenul de paraganglion parasimpatic este mai puţin uzitat. La nivelul acestor paraganglioni se eliberează acetilcolina.

Pancreasul endocrin

În interiorul pancreasului, glanda exo-endocrină există O, 5 – 1, 5 milioane de insule pancreatice (Langerhans), repartizate în întreg organul, constituind pancreasul endocrin.

O asemenea insulă are 100 – 150 (microni), celulele dispunându-se în grupe sau în benzi. Există 3 categorii de celule:

a) celule A, producătoare de glucagon, în procent de cca. 20%; b) Celule B, producătoare de insulină. Diabetul zaharat se caracterizează prin tulburarea echilibrului între celulele A şi B în favoarea celulelor A, antagonismul glucagon – insulină tulburându-se în favoarea glicogenolizei; c) celule D, rare, întunecate, care produc somatostatina, ce influenţează hipotalamusul ca un factor inhibitor şi exercită, de asemenea, o acţiune inhibitoare locală în pancreas. Insulele pancreatice sunt traversate de capilare largi care drenează direct în trunchiurile venoase mai importante; fibrele nervoase amielinice sunt prezente.

Menţionăm, că insulina favorizează sinteza glicagonului în ficat şi scade glicemia, iar glucagonul antrenează glicogenoliza în ficat şi creşte glicemia. Glucagonul este de asemenea un puternic stimulator al genezei ureii.

Gonadele

Ovarul (fig. 187). Este glanda sexula A feminină pereche, exo-endocrină, care, sub raport endocrin, se implică în ciclul sexual al femeii, alături de hipotalamus şi hipofiză, hipotalamusul acţionând asupra hipofizei, aceasta asupra ovarului, iar ovarul asupra mucoasei uterine şi altor structuri.

În acest ciclu distingem următoarele faze:

— Faza de descuamare şi regenerare (zilele 1 – 4), în care hipofiza prezintă o creştere moderată a producţiei de LH şi FSH, ce influenţează ovarul, la nivelul ovarului, corpul galben din ciclul precedent involuează, iar secreţia de progesteron scade; începe producţia de estrogeni de către celulele tecii interne a foliculului în creştere şi influenţează mucoasa uterină;

— Faza de proliferare (estrogenică) între zilele 5 – 15; în hipofiză nivelul LH rămâne constant, FSH diminuă (în jurul zilei a 15-a, un vârf urcător de producţie de LH şi FSH). FSH stimulează maturitatea foliculară, LH stimulează producţia de estrogeni. Vârful de LH (important în jurul zilei 15-a) e urmat imediat de ovulaţie. Creşterea estrogenilor, prin retroacţiune, scade producţia hormonilor hipofizari şi, totodată, influenţează mucoasa uterină;

— Faza de secreţie (luteinică), între zilele 15 – 28; la nivelul hipofizei vârfurile de producţie de LH şi FSH diminuă pentru a creşte în jurul zilei 28. LH determină transformarea în ovar al foliculului gol în corp galben, în timp ce producţia de estrogeni rămâne constantă şi declanşează secreţia progesteronului de către corpul galben; maturarea şi procesul de ovulaţie al altor foliculi sunt oprite. De asemenea, nivelul ridicat de progesteron inhibă gonadotrofinele hipofizare. În jurul zilei a 22-a în lipsa fecundaţiei, corpul galben începe să involuieze şi corolar, şi secreţia de progesteron. Nivelul scăzut de progesteron, la sfârşitul ciclului, stimulează producerea de FSH. În sarcină, trofoblastul produce gonadotrofine corionice, secreţia de progesteron se continuă, corpul galben se conservă.

Funcţia hormonului foliculostimulator (FSH) este de a stimula creşterea foliculului ovarian. FSH stimulează mitoza celulelor granuloase şi transformarea stromei înconjurătoare într-un strat de celule theca.

Spre deosebire de FSH, hormonul luteinizant (LH) are o acţiune mult mai variată. El acţionează sinergic cu FSH în producerea maturaţiei foliculare şi a secreţiei de estrogeni.

Cel mai important estrogen secretat de ovar este estradiolul. Este secretată şi estronă; activitatea biologică a acesteia este mai redusă decât a estradiolului. Activităţile biologice importante ale estrogenilor sunt următoarele: 1) stimularea creşterii miometrului şi endometriului; 2) menţinerea structurii mucoasei vaginale şi a pH-ului vaginal acid; 3) stimularea glandelor cervicale în vederea secreţiei unor cantităţi abundente de mucus vâscos; 4) stimularea creşterii şi dezvoltării glandelor mamare; 5) depunerea de grăsime subcutanată, ceea ce duce la un aspect feminin caracteristic; 6) sensibilizarea ovarelor la gonadotrofine şi 7) întârzierea creşterii liniare a corpului în asociere cu facilitatea maturării cartilajelor epifizare.

Estradiolul şi estrona sunt sintetizaţi în ovar din steroizi cu 19

atomi de carbon. Calea de biosinteză până la androstenedion şi testosteron este în esenţă aceeaşi ca în testicul.

Progestinele. Denumirea de progestină s-a dat iniţial extractului brut de corp galben, care poate pregăti şi menţine un endometru secretor în ultima jumătate a ciclului de reproducere şi în timpul sarcinii. Progesteronul este principiul cel mai activ al acestor extracte. Hormonii care au o activitate progestativă sunt denumiţi progestine sau gestagene.

Acţiunile biologice ale progesteronului şi ale altor gestagene sunt: 1) antagonizarea efectului de stimulare a creşterii exercitat de estrogen asupra endometrului şi transformarea acestui organ cu proliferare rapidă într-o structură secretorie capabilă să menţină un blastocit implantat; 2) transformarea mucusului cervical dintr-un lichid foarte vâscos într-un lichid nevâscos; stimularea creşterii şi dezvoltării glandei mamare şi 4) inhibarea motilităţii uterine.

În cursul ciclului de reproducere şi în primul trimestru al sarcinii, progesteronul este secretat aproape exclusiv de corpul galben. În ultimele două trimestre ale sarcinii, această funcţie este asumată de placentă. Suprarenala, de asemenea, secretă o cantitate mică de progesteron. În toate aceste organe, progesteronul este sintetizat din colesterol şi pregnenolon.

Testiculul (fig. 181). Este glanda sexuală, pereche, exoendocrină, masculină. Celulele interstiţiale (Leydig) din constituţia sa produc hormonii sexuali masculini androgeni. Aceste celule se dispun în grupe în ţesutul conjunctiv lax dintre tuburile seminifere, în jurul vaselor sangvine. Ele produc şi o cantitate scăzută de hormoni estrogeni.

Testosteronul şi alţi androgeni exercită o oarecare acţiune biologică asupra fiecărui ţesut din corp. Funcţiile lor mai importante sunt următoarele: 1) stimularea diferenţierii canalelor Wolff, organelor genitale externe şi hipotalamusului la făt; 2) producerea creşterii liniare a corpului, a retenţiei de azot şi a dezvoltării musculare la adolescent; 3) stimularea maturaţiei la adult a organelor genitale externe şi a organelor sexuale secundare, incluzând penisul, scrotul, prostata şi veziculele seminale; 4) producerea unei voci de tonalitate joasă, ca urmare a dezvoltării laringelui şi a îngroşării coardelor vocale; 5) stimularea creşterii bărbii, părului axilar şi părului pubian şi provocarea căderii temporare a părului şi alopeciei, şi 6) provocarea unui compartiment agresiv şi facilitarea libidoului şi

potenţiei sexuale. Pe lângă aceste răspunsuri fiziologice bine cunoscute, androgenii stimulează sau suprimă proteine selective în multe organe, de exemplu, în ficat, rinichi şi glandele salivare.

Estrona şi estradiolul sunt doi dintre cei mai importanţi estrogeni sangvini la bărbat. După orhi-tectomie, nivelurile acestor doi estrogeni scad. Aceste observaţii sugerează că testiculul secretă amândoi aceşti steroizi estrogeni.

Androgenii, în afară de acţiunea lor locală, respectiv, maturarea spermatozoizilor, favorizează dezvoltarea organelor genitale şi a caracterelor sexuale secundare masculine. Celulele interstiţiale sunt stimulate de LH, iar maturarea spermatozoizilor e influenţată pozitiv de FSH hipofizar.

ANALIZATORII

Noţiuni generale despre analizatori şi organele de simţ

Marele savant rus I.M. Secenov a introdus în fiziologie noţiunea de analizatori. Mai târziu ea a fost dezvoltată şi fundamentată în mod experimental de I.P. Pavlov. *Analizatorul* constă din: 1) receptor, care recepţionează schimbările ce au loc în mediul extern şi mediul intern; 2) segmentul conductor, format din neuroni senzitivi şi toţi neuronii intercalari ascendenţi şi 3) segmentul central, care se află în scoarţa emisferelor mari. Conform acestei concepţii, organele de simţ şi receptorii lor sunt o porţiune preferică a diferitelor analizatori ai organismului. Excitaţiile, recepţionate de ei ajung la creier, unde sunt supuşi unei analize şi sinteze foarte fine şi complexe în scoarţa emisferelor mari. Această scoarţă are cea mai superioară organizaţie la om, datorită cărui fapt organismul lui posedă cea mai perfectă legătură cu mediul extern.

Analizatorul cuprinde numai o parte a arcului reflex. De la el excitaţia se transmite prin neuronii intercalari spre neuronul motor.

Analizatorul vizual

Analizatorul vizual este format din organul văzului (receptorul segmentului periferic), reprezentat de globul ocular cu toate anexele sale, calea de conducere sau segmentul intermediar şi segmentul cortical de proiecţie (segmentul central).

Ontogeneza ochiului. Aparatul receptor al ochiului – retina şi nervul optic – se dezvoltă sub formă de excrescenţă a tubului cerebral. În stadiul timpuriu al embriogenezei, din pereţii laterali ai creierului intermediar se formează două vezicule oculare. Ele se întind spre

ectodermul capului, locul lor de unire cu vezicula cerebrală se îngustează, transformându-se mai târziu în nervul optic, iar după aceia – în tractul optic. Peretele anterior îngroşat al veziculei oculare ce invaginează treptat înăuntru, datorită cărui fapt apare calicele ocular cu pereţii dubli. Din calicele ocular se dezvoltă retina, cu stratul ei optic intern şi pigmentar extern. În locul de contact al veziculei oculare cu ectodermul, acesta formează o îngroşare, care, diferenţiindu-se, se transformă în cristalin. Dinapoia cristalinului, mai ales din elemente gliale (de sprijin) ale foiţei interne a calicelui ocular, se dezvoltă corpul vitros. Din mezenchimul care înconjoară calicele ocular se dezvoltă învelişurile vascular şi fibros ale globului ocular.

Ochiul sau organul văzului (*oculus*, *gr*. *ophthalmos*)

Organul vederii se află în regiunea orbitară, constituită din cele două cavităţi orbitare (*cavum orbitaie*). Ochiul este un organ pereche, format din: globul ocular şi organele anexe ale globului ocular (fig. 286, 287).

Bulbul ocular (*bulbus oculi*)

Are forma unei sfere „legate" cu nervul optic. Este alcătuit din trei tunici concentrice, cu o parte anterioară mai proeminentă şi conţine mediile transparente ale ochiului, tensiunea acestora este necesară vederii şi dă bulbului o fermitate care poate fi apreciată şi măsurată clinic. În unele cazuri globul ocular poate fi mai alungit, fapt ce determină starea de miopie; dacă axul anteroposterior al globului ocular este, dimpotrivă, mai scurt, se produce hipermetropia.

Bulbul ocular ocupă partea anterioară a orbitei şi este puţin mai apropiat de peretele ei lateral. Axele celor doi ochi sunt aproape paralele, în timp ce ale orbitelor diverg în mod net; axul globului ocular nu coincide cu cel al orbitei.

Peretele bulbului ocular este format din afară-înăuntru, din cele trei tunici:

— O tunică fibroasă, formată din sclerotică şi cornee;

— O tunică vasculară, alcătuită din coroidă, corp ciliar şi iris şi

— O tunică nervoasă, constituită din retina optică (*pars optica retinae*) şi cea oarbă (*pars caeca retinae*).

Conţinutul lui este reprezentat prin mediile transparente: cornea, umoarea apoasă, cristalinul şi corpul vitros.

Tunica fibroasă (sclerotica) (*tunica fibrosa bulbi*)

Sclerotica (*sclera*) este membrana conjunctivă externă, fibroasă,

rezistentă, groasă, inextensibilă, a bulbului ocular. Ea este omoloaga durei mater, deoarece globul ocular, cum să menţionat mai sus este considerat, din punct de vedere al genezei sale, un diverticul specializat al diencefalului. Schematic, scletorica reprezintă cele 5/6 posterioare ale unei sfere. Este albă la exterior şi brună la interior datorită unui strat pigmentar (*lamina fusca sclerae*), care o uneşte de tunica vasculară. La suprafaţă este în raport cu muşchii motori ai globului ocular şi cu capsula lui Tenon (*vagina bulbi*). Ea prezintă numeroase orificii.

a) La polul posterior se găsesc orificiile nervului optic, o lamă ciuruită, străbătută de axonii celulelor ganglionare, care formează nervul optic. Orificiile se găsesc la 3 mm medial de polul posterior al ochiului. Prin această aşezare este evitată superpoziţia emergenţei nervului optic (papila optică) cu zona cea mai sensibilă a retinei (*macula lutea*), care se găseşte la capătul posterior al axului vizual. În jurul acestui orificiu principal se găsesc orificiile arterelor şi nervilor ciliari posteriori.

b) Puţin posterior de planul frontal mijlociu, numit ecuator, patru orificii dau trecere venelor vorticoase (vene ale coroidei).

c) La polul anterior al bulbului ocular se găseşte deschiderea corneană, orificiul mare unde este aşezată cornea; în jur sunt dispuse micile orificii ale arterelor şi venelor ciliare anterioare.

Corneea. Este o porţiune transparentă încadrată în sclerotică întregind şesimea ei anterioară. Corneea proemină anterior, raza curburii sale fiind mai mică (8 mm) decât a scleroticei (ale cărei raze sunt de circa 12 mm); neregularităţile ei de curbură contribuie la producerea astigmatismului. Faţa posterioară a corneei delimitează camera anterioară a globului ocular, care conţine umoarea apoasă.

Corneea nu este vascularizată, dar este bogat inervată de către nervii ciliari; în cursul anesteziei generale sensibilitatea sa dispare ultima.

Limbul cornean (*limbus corneae*) este zona de unire a corneei cu sclerotica; tunica vasculară aderă aici de partea profundă. Fibre conjunctivo-elastice se organizează într-un ligament pectinat al unghiului irido-corneean, care se prelungeşte posterior prin muşchiul ciliar şi prin periferia irisului.

Un canal inelar fără perete propriu este săpat în jurul limbului; este sinusul venos al scleroticei (*sinus venosus sclerae*) sau canalul

Schlemm.

Corneea este structurată din 5 straturi: epiteliul pavimentos stratificat, care continuă epiteliul conjunctivei bulbare, lama limitantă interioară, substanţa proprie, lama limitantă posterioară şi endoteliul camerei anterioare oculare.

Tunica vasculară (*tunica vasculosa bulbi*)

O membrană musculo-vasculară dublează în interior membrana fibroasă. Ea aderă de faţa profundă a scleroticei, dar rămâne la distanţă de cornee. Cuprinde dinapoi-înainte: coroida, corpul ciliar şi irisul numite, uneori, toate la un loc, tractul aveal.

Coroida (*choroidea*). Interpusă între sclerotică şi retină, ea ocupă cele două treimi posterioare ale globului ocular. Omoloagă a piei mater, are în mod esenţial structură vasculară. Vasele (arterele ciliare scurte posterioare) străbat *lamina fusca* pentru a ajunge la ea. Suprafaţa internă, netedă, pigmentată, corespunde retinei fără să adere la ea. Posterior, coroida este străbătută de nervul optic. Anterior se continuă cu porţiunea ciliară; o linie circulară neregulată, numită *ora serrata*, delimitează aceste două porţiuni ale tunicii vasculare.

Corpul ciliar (*corpus ciliare*). Seamănă cu un inel turtit care, pe secţiunea transversală, are formă triunghiulară şi este situat înaintea ecuatorului globului ocular, între ora serrata şi iris. Faţa externă cuprinde două segmente: unul anterior, format de procesele ciliare (*processus ciliares*), altul posterior, constituit de *orbiculus ciliaris*. Procesele ciliare sunt ghemuri vasculare dependente de arterele ciliare lungi, conţinute în ţesut conjunctiv lax şi se dispune sub forma unei coroane ciliare. Orbiculus ciliaris este o zonă plisată, concentrică, ce urmează coroanei ciliare. Muşchiul ciliar (*m. ciliaris*) ocupă partea externă a corpului ciliar şi se înseră pe capătul anterior al scleroticii; cuprinde fibre circulare şi fibre meridionale, antero-posterioare, care se continuă cu fibre radiare. Muşchiul ciliar este bogat inervat şi, prin acţiunea sa, este muşchiul acomodării la apropiere şi distanţă, acţionând asupra zonulei lui Zinn şi, prin ea, asupra cristalinului.

Irisul (*iris*). Se prezintă ca o diafragmă verticală, circulară, care reglează cantitatea de lumină ce pătrunde în bulbul ocular. Este uşor concav posterior şi prezintă, în centru, un orificiu numit pupilă (*pupilla*).

Circumferinţa mare a irisului se continuă, la nivelul limbului corneean şi al ligamentului pectinat (*lig. pectinatum anguli*

irido-cornealis), cu corpul ciliar. Faţa sa posterioară este neagră şi priveşte faţa anterioară a cristalinului. Faţa anterioară a irisului prezintă proeminenţe radiare; culoarea sa variază individual după cantitatea de pigment conţinută în celulele sale. Irisul se scaldă în umoarea apoasă şi împarte spaţiul care conţine acest lichid într-o cameră anterioară şi una posterioară. El conţine fibre musculare care alcătuiesc un muşchi circular, sfincter al pupilei (*m. sphincter pupillae*) şi un muşchi radiar, dilatator al pupilei (*m. dilatator pupillae*). Este vascularizat de arterele ciliare lungi şi ciliare anterioare, care formează la periferia irisului un mare cerc arterial (*circulus arteriosus iridis major*). Irisul este inervat de nervii ciliari scurţi, ramuri din ganglionul ciliar (sau oftalmic) şi de nervii ciliari lungi, ramuri ale nervului nazal. Natura influxului luminos sau distanţa de obiectul privit provoacă, pe cale reflexă, contracţia sau relaxarea muşchilor irisului, reflex căutat frecvent în cadrul examenului clinic.

Tunica nervoasă (retina) (*Tunica interna bulbi*)

Este formată din retină, care este partea principală, din punct de vedere funcţional, a globului ocular şi este totodată cea mai profundă. Se întinde de la nervul optic până la pupilă şi este împărţită în trei segmente:

— Partea optică a retinei (*pars optica*), până la *ora serrata*;

— Partea ciliară (*pars ciliaris*), până la iris;

— Partea iriană (*pars indica*), până la pupilă. *Pars caeca retinae*

Retina optică este aparatul de recepţie a excitaţiilor vizuale. Este situată posterior, în raport cu coroida şi fără să adere de ea.

Retina vizuală se întinde de la punctul de intrare a nervului optic în globul ocular, până aproape de corpul ciliar, unde se termină printr-o margine bine delimitată, vizibilă cu ochiul liber, numită *ora serrata* (margine dinţată). Retina vizuală prezintă o regiune mică, numită pata galbenă (*macula lutea*), adaptată pentru vederea precisă a obiectelor.

Retina vizuală este o membrană a cărei grosime se micşorează dinapoi-înainte; de la 350 microni (μ), cât are în vecinătatea pupilei, grosimea scade la 100 miconi (μ) în apropierea de *ora serrata* şi este constituită din 10 straturi suprapuse care sunt, dinafară, înăuntru, adică de la coroidă spre corpul vitros, următoarele:

— *Stratul pigmentar*, situat imediat sub coroidă şi alcătuit din celule pigmentare;

— *Stratul conurilor şi al bastonaşelor*, numit şi strat striat gros de 50 – 60 microni (μ);

— *Limitanta externă*, care este o membrană foarte subţire formată din prelungirile externe ale celulelor nevrogliice (Müller) situate în stratul neuronilor bipolari;

— *Stratul granular extern*, gros de 60 microni (μ), format din 5 – 6 rânduri de nuclei care aparţin celulelor vizuale – conuri şi bastonaşe;

— *Stratul plexiform extern*, format din conexiunile sinaptice dintre celulele vizuale şi dendritele neuronilor bipolari;

— *Stratul granular intern*, mai puţin gros decât cel granular extern, alcătuit din nucleii celulelor nervoase bipolare, nucleii celulelor de asociaţie (celule orizontale şi celule amacrine) şi nucleii celulelor nevrogliice Müller;

— *Stratul plexiform intern*, rezultat, ca şi cel plexiform extern, din conexiunile sinaptice ale celulelor bipolare şi multipolare;

— *Stratul neuronilor multipolari*;

— *Stratul fibrelor optice*, format din fibre amielinice dispuse paralel cu suprafaţa retinei;

— *Limitanta internă*, membrana subţire care limitează retina de corpul vitros, formată din fuziunea prelungirilor interne ale celulelor lui Müller.

Făcând o sinteză, menţionăm, că celulele vizuale, senzoriale, cu conuri (7 min) sau cu bastonaşe (130 min) (*stratum neuroepitheliale*) sunt în legătură (sinapsă) cu neuronii bipolari ai căii optice; ei se „anastomozează" cu neuronii multipolari (*stratum granulare nervi optici*) ai căror axoni formează nervul optic, aceasta părăseşte bulbul ocular trecând în orbită şi apoi, prin gaura optică, pătrunde în cutia craniană.

Papila nervului optic (*dispus n. optici*) este o pată clară, circulară, de 1, 5 cm diametru, funcţional oarbă şi situată medial de polul posterior al bulbului ocular, răspunde locului de formare a nervului optic şi arterei oftalmice, deci hilului vasculo-nervos.

Macula (*macula lutea*) sau pata galbenă este o regiune eliptică de 1, 5*3 mm, situată exact în polul posterior al globului ocular. Ea prezintă o depresiune centrală (fovea centralis). Structura retinei este modificată la nivelul maculei: nu se găsesc decât celule cu conuri specializate pentru vederea cea mai precisă şi colorată. Impresiile vizuale aici nu suferă difuziune şi se fac cele mai precise şi clare

imagini („se vede cu toată retina, dar se priveşte cu macula").

Două axe perpendiculare una pe alta, ce trec prin maculă, împart retina optică în patru cadrane: supero-medial, infero-medial, ambele formând câmpul nazal (care priveşte lateral) şi supero-lateral şi infero-lateral, constituind împreună câmpul temporal (care priveşte de partea medială sau nazală); razele luminoase se încrucişează.

Retina cilio-iriană (*pars ciliare et pars indica retinae*) e mult mai subţire; ea începe la nivelul *orei serrata* şi căptuşeşte faţa internă a corpului ciliar şi faţa posterioară a irisului; nu conţine celule vizuale; este retina oarbă (*pars caeca retinae*).

— Porţiunea ciliară a retinei se întinde de la *ora serrata* până la marginea ciliară a irisului; este formată din două straturi de celule epiteliale; stratul extern, pigmentat, ce continuă în această regiune stratul pigmental al retinei vizuale, cel mai intern este alcătuit din celule de susţinere modificate şi este acoperit pe faţa internă de o cuticulă, prelungire a limitantei interne a retinei.

Celulele stratului intern formează un sistem de fibre inextensibile şi transparente, care se înseră pe cristalin, în regiunea sa ecuatorială, constituind fibrele zonulei ciliare a lui Zinn (ligamentul de suspensie a cristalinului). În zona proceselor ciliare aceste celule, având proprietăţi secretoare, elaborează umoarea apoasă.

Retina iriană este o prelungire a retinei ciliare şi tapetează faţa posterioară a irisului, fiind formată din două straturi: anterior, constituit din celule mio-epiteliale (muşchiul dilatator al irisului) şi altul posterior, pigmentat, format din celule cubice (epiteliul posterior al irisului) pigmentare.

— Vascularizaţia. Vasele retinei provin dintr-o ramură a arterei oftalmice, numită artera centrală a retinei, care urmează nervul optic; plecând din centrul papilei se divide într-o ramură ascendentă şi una descendentă, terminându-se într-o reţea capilară. Trei arteriole, una superioară, una inferioară şi alta medială, vascularizează regiunea maculei.

O venă centrală a retinei drenează venulele mai mult sau mai puţin satelite arteriolelor şi se varsă în vena oftalmică. Vasele retinei trec în interiorul nervului optic.

Mediile transparente conţinute în globul ocular

Umoarea apoasă (*humor aquosus*). Este un lichid incolor, limpede, ocupând camera anterioară a bulbului ocular, între cornee şi

cristalin. Irisul împarte acest spaţiu în două subcamere: anterioară (*camera anterior bulbi*) şi posterioară (*camera posterior bulbi*), ambele comunicând prin orificiul pupilar. Umoarea apoasă este secretată de procesele ciliare şi drenată prin sinusul venos irido-cornean al scleroticii (Schlemm).

Cristalinul (*lens*). El are forma unei lentile biconvexe şi este situat înapoia irisului şi înaintea corpului vitros, în dreptul proceselor ciliare şi a muşchiului ciliar. Faţa lui posterioară este mai bombată decât cea anterioară. Este învelit de o capsulă (*capsula lentis*), din care poate fi extras operator în caz de opacifiere sau cataractă. Este menţinut în poziţie de un ligament suspensor (zonula Zinn), constituit din fibre transparente, care merg de la faţa internă a corpului ciliar la periferia cristalinului pe cristaloidă (capsula cristalinului). În repaus, zonula este întinsă şi cristalinul reglat pentru vederea la distanţă. Când muşchiul ciliar se contractă zonula se relaxează, convexitatea cristalinului creşte şi e posibilă vederea de aproape; acesta este mecanismul acomodării la distanţă. La adulţii în vârstă pierderea elasticităţii cristalinului determină prezbiţia, iar pierderea transparenţei produce cataracta. Cristalinul nu are nici vase sangvine, nici nervi. Nutriţia cristalinului se realizează prin difuziune de la nivelul vaselor proceselor ciliare.

Corpul vitros (*corpus vitreum*). E situat îndărătul cristalinului şi al zonulei şi apare ca un lichid vâscos şi transparent, înconjurat de membrana vitrea. Este deprimat anterior, unde, în foseta hialoidă (*fossa hyaloidea*), primeşte faţa posterioară a cristalinului. Este străbătut uneori, dinapoi-dinainte, de un canal hialoidian (*canalis hyaloideus*), urmă a unei artere hialoide în viaţa embrionară.

Corpul vitros, pe lângă faptul că reprezintă un mediu refringent, contribuie la menţinerea cristalinului în poziţia sa şi împiedică dezlipirea retinei, având rol şi în nutriţia acestei tunici nervoase a globului ocular.

Regiunea palpebrală

Este o regiune superficială, care cuprinde pleoapele (superioară, inferioară) şi aparatul lacrimal anexat lor.

Pleoapele (*palpebrae*). Sunt pliuri musculo-tegumentare care limitează, prin marginile lor libere, deschizătura palpebrală (*rima palpebrarum*). Ele apără bulbul ocular şi, prin mişcările lor, îi umezesc suprafaţa, împrăştiind secreţia glandei lacrimale. Deschiderea şi

închiderea pleoapelor nu este o simplă mişcare de ridicare şi coborâre, ci o mişcare de ştergere, orientată medial şi mai puternică la pleoapa inferioară; această mişcare este posibilă datorită structurii pleoapelor. Fiecare pleoapă prezintă o parte oculară sau tarsală, convexă mergând până la marginea liberă şi o parte orbitară, care răspunde corpului grăsos al orbitei; cele două părţi sunt despărţite prin şanţurile palpebrale superior şi inferior. Extremităţile pleoapelor formează, reunindu-se, comisurile: comisura palpebrală medială şi comisura palpebrală laterală. Marginea liberă prezintă o buză anterioară (*limbus palpebralis anterior*), pe care se află cilii şi o buză posterioară (*limbus palpebralis posterior*), care delimitează, cu corneea, şanţul lacrimal (*rivus lacrimalis*). Buza anterioară este în continuarea pielii. Buza posterioară prezintă 20 – 30 de orificii ale glandelor lui Meibomius. În pătrimea internă a marginii libere a pleoapelor se găseşte o mică proeminentă, papila lacrimală, în vârful căreia se deschide un orificiu, punctul lacrimal. Medial de papilă se află o porţiune lipsită de cili, care delimitează, cu porţiunea opusă a celeilalte pleoape, lacul lacrimal, a cărui porţiune fundică este ocupat de o proeminenţă, caruncula lacrimală, şi de plica semilunară a conjunctivei (a 3-a pleoapă, omoloagă membranei nictitante a animalelor).

Pleoapelor li se descriu următoarele planuri stratigrafice: piele, ţesut celular subcutanat, strat muscular, tarsul, strat glandular şi conjunctiva.

— Pielea este subţire şi mobilă pe stratul subiacent.

— Ţesutul subcutanat este constituit de un strat subţire de fibre conjunctive, uşor infiltrabil cu sânge, puroi, edem; comunică cu stratul subcutanat al feţei şi subaponevrotic al calvariei.

— Stratul muscular este format din muşchiul orbicular al pleoapelor şi muşchii tarsali.

I. Muşchiul orbicular a pleoapelor (*m. orbicularis oculi*) este un muşchi pielos, concentric la despicătura palpebrală, şi cuprinde:

1) o porţiune palpebrală (de la un ligament la altul) formată din 4 segmente: marginală preciliară, marginală retrociliară, muşchiul lui Riolan sau porţiunea pretarsală şi porţiunea preseptală sau muşchiul tensor al domului lacrimal;

2) o porţiune orbitară, periferică, care acoperă marginile superioară şi inferioară ale orbitei, fixată pe marginile superioară şi inferioară a ligamentului palpebral medial (tendonul direct);

3) o porţiune lacrimală între tendonul frânt al ligamentului palpebral medial şi septul orbitar posterior (muşchiul lui Horner); se înseră posterior ligamentului palpebral medial şi înconjoară canaliculul lacrimal.

II. Muşchii tarsali sau muşchii palpebrali superior şi inferior sunt muşchi netezi şi orientaţi vertical. Ei unesc marginile periferice ale porţiunilor tarsale cu tendoanele muşchilor ridicător al pleoapei superioare şi drept inferior. Muşchiul tarsal superior, anexat muşchiului ridicător al pleoapei superioare, se fixează pe marginea superioară a tarsului prin porţiunile centrală şi medială; el înconjoară regiunea palpebrală a glandei lacrimale prin porţiunea sa laterală. Muşchiul tarsal inferior formează o expansiune, care pleacă de pe muşchiul drept inferior pe tars, până în vecinătatea marginii inferioare a orbitei.

— Stratul fibroelastic este format de tars şi septul orbitar.

I. Tarsul pleoapelor este reprezentat de două lame fibroase, conjunctive, dense, rezistente, convexe, care ocupă partea oculară a pleoapelor. Extremităţile lor se unesc cu ligamentul palpebral lateral fixat sub sutura fronto-zigomatică şi cu ligamentul palpebral medial, care se ataşează celor două buze ale şanţului lacrimal (tendon direct interior, tendon reflectat posterior).

II. Septul orbitar este un ligament larg, o lamă fibro-conjunctivă, care uneşte buza posterioară a marginii orbitare cu marginea periferică a tarsului (în afara muşchiului ridicător al pleoapei, pe care septul îl însoţeşte până la margine).

— Glandele palpebrale (stratul glandular) sunt următoarele:

1) glandele torsale ale lui Meibomius sunt dezvoltate în regiunea tarsului şi se deschid pe marginile libere ale pleoapelor;

2) glandele ciliare al lui Mall sunt glande sudoripare modificate, situate între cili;

3) glandele sebacee ale lui Zeiss sunt glande sebacee anexate cililor.

— *Conjunctiva* (*tunica conjunctiva*) este o membrană subţire, lucioasă, transparentă, care porneşte de la marginea liberă a pleoapelor, înapoia orificiilor glandelor tarsale, aderă pe faţa posterioară a pleoapelor (*tunica conjunctiva palpebrarum*), de unde se reflectă şi trece pe faţa anterioară a globului ocular (*tunica conjunctiva bulbi*). La locul de răsfrângere formează fornixurile conjunctivale

superior şi inferior. Conjunctiva acoperă partea anterioară a scleroticei, fără să adere de ea şi pe cea a corneei, de care este nedisociabilă. În unghiul medial al ochiului conjunctiva dă naştere unui pliu vertical, fălciform, cu marginea laterală liberă şi concavă; este plica semilunară conjunctivală, care acoperă caruncula lacrimală.

Aparatul lacrimal (*apparatus lacrimalis*) (fig. 288)

Este format de glanda lacrimală şi căile lacrimale.

Glanda lacrimală este situată în unghiul lateral şi superior al orbitei. Ea secretă lacrimile care umezesc polul anterior al globului ocular. În unghiul medial al ochiului lacrimile se adună în sacul lacrimal şi sunt conduse în meatul inferior al foselor nazale prin intermediul căilor lacrimale.

Glanda lacrimală (*glandula lacrimalis*) cuprinde o parte principală, orbitară (*pars orbitalis*) şi o paté accesorie, palpebrală (*pars palpebralis*), separate prin tendonul muşchiului ridicător al pleoapei superioare.

— Canalele excretoare (15 – 20) au un traiect uşor oblic antero-inferior şi se deschid în fornixul conjunctival superior.

Căile lacrimale. Lacrimile sunt culese de canaliculele lacrimale. Acestea încep la nivelul punctelor lacrimale, situate medial, pe marginea liberă a pleoapelor, punctul inferior fiind puţin mai medial decât cel superior. De aici ele prezintă un traiect curb, aproape în unghi drept. Cele două canale lacrimale sunt cuprinse în partea lacrimală a muşchiului orbicular al pleoapelor şi se pot vărsa independent într-un diverticul al sacului lacrimal sau se pot reuni într-un canal comun care se deschide în sac.

Sacul lacrimal (*saccus lacrimalis*) este un rezervor membranos cilindric, orientat oblic inferior şi uşor postero-lateral. El este situat în şanţul lacrimal, fiind cuprins între tendonul direct şi cel reflectat ale muşchiului orbicular. Extremitatea superioară a sacului (fornixul) este la 1 cm de scripetele muşchiului oblic superior. Din punct de vedere clinic, este important raportul sacului lacrimal cu celulele etmoido-lacrimale, aşezate medial.

Canalul nazo-lacrimal (*ductus nasolacrimalis*) continuă inferior sacul lacrimal cu care realizează un întreg morfofuncţional. El este conţinut în canalul osos descris mai sus. Orificiul său inferior se deschide la 1 cm înapoia extremităţi anterioare a meatului inferior.

Regiunea retrobulbară

Este spaţiul dintre pereţii orbitei posterior de capsula peribulbară. Conţine grăsimea retrobulbară (corpul adipos al orbitei) învelită de o fascie conjunctivă (capsula lui Tenon), dependenţă a capsulei peribulbare. Corpul adipos formează o căptuşeală moale şi elastică pentru globul ocular, ferindu-l de şocuri.

Pe această fascie se înseră muşchiul orbitar, a cărui origine se află în fundul orbitei, în porţiunea laterală a fisurii orbitare superioare. Acţiunea sa constă în comprimarea grăsimii retrobulbare şi producerea, în consecinţă, a exoftalmiei, fiind inervat de ortosimpaticul cervical. Fascia separă corpul adipos de globul ocular. Ea nu este unită prea strâns cu globul ocular; între ele rămâne un spaţiu îngust. Datorită acestui spaţiu mobilitatea globului ocular nu este limitată.

În regiunea retrobulbară se găsesc, de asemenea, muşchii şi formaţiunile neurovasculare ale globului ocular.

Muşchii globului ocular

Sunt în număr de 6: patru drepţi: superior (*m*. *rectus superior*), lateral (*m*. *rectus lateralis*), medial (*m*. *rectus medialis*), inferior (*m*. *rectus inferior*) şi 2 oblici: superior (*m*. *obliquus superior*), şi inferior (*m*. *obliquus inferior*), la care se adaugă muşchiul ridicător al pleoapei superioare (*m*. *levator palpebrae superior*) întâlnit în regiunea palpebrală.

Aceşti muşchi prezintă o fascie, prelungire a capsulei palpebrale, aderentă de corpul muşchilor dar, la nivelul tendoanelor ce se înseră pe sclerotică, separată de acestea printr-un ţesut conjunctiv lax. Astfel fascia devine asemănătoare unei sinoviale, permiţând alunecarea tendoanelor, fapt de mare importanţă în operaţiile de strabism.

Acţiunea lor poate fi sistematizată astfel:

— Muşchii drepţi trag bulbul ocular fiecare de partea lui, fiind antagonişti; în plus, dreptul superior şi cel inferior execută, agonist, mişcări de adducţie; oblicii produc împreună abducţia bulbului ocular, dar, individual, sunt antagonişti în mişcarea de rotaţie a lui.

Sectorul conductor şi cel central al analizatorului vizual

(fig. 289)

Impresiile vizuale culese de retină, sunt la început, recepţionate de celulele cu conuri şi cu bastonaşe, care nu aparţin propriu-zis căii nervoase, ci sunt celule senzoriale neuroepiteliale.

Calea nervoasă conţine, de fapt, trei neuroni, pe care-i prezentăm de la început pentru a înlesni înţelegerii căii optice:

— Primul neuron pune în raport celulele vizuale (cu conuri sau cu bastonaşe) cu al doilea neuron. El este neuronul bipolar situat în întregime intraretinian. Ansamblul pericarionilor retinieni bipolari este echivalentul unui ganglion spinal sau cranian senzitiv;

— Al doilea neuron (celulele nervoase multipolare) îşi are corpul şi dendritele tot intraretinian şi este echivalentul cornului posterior al măduvei. Axonul neuronului al doilea iese din bulbul ocular în dreptul papilei optice şi formează nervul optic (care nu este un nerv propriu-zis, ci un fascicul, deoarece este format de axonii centrali), chiasma şi tractul optic. Chiasma optică este o încrucişare a fibrelor nervului optic. La vertebratele inferioare (amfibii, reptile) în compoziţia chiasmei intră toate fibrele nervilor optici şi de-aceea ochiul stâng se mişcă independent de cel drept, câmpurile lor vizuale fiind separate – vederea monoculară. La maimuţe şi la om se încrucişează aproape jumătate din fibrele nervilor optici, adică numai cele care pornesc de la părţile orientate spre nas ale ambelor retine. În felul acesta, tractul optic, care urmează chiasma este compus de fibrele nervoase emergente de la neuronii multipolari din partea laterală (temporală) a retinei ipsilaterale (de la globul ocular din partea sa) şi din partea medială (nazală) a retinei contrlaterale (de la globul ocular din partea opusă). Aceasta asigură mişcarea coordonată a globurilor oculari şi vederea binoculară. După încrucişare fiecare nerv, numit acum *tractul optic*, înconjoară pedunculii cerebrali şi se împarte în două rădăcini (fascicule). Unul din aceste fascicule se termină în tuberculii cvadrigemeni superiori unde face sinapsă cu al treilea neuron, ale căror fibre nervoase pornesc spre nucleii trunchiului cerebral situaţi mai jos, datorită cărui fapt se efectuează răspunsurile reflexe la excitaţiile optice (de exemplu, mişcările involuntare ale capului şi ochilor), precum şi spre *pulvinarul talamului* (centrii subcorticali ai văzului). Celălalt fascicul porneşte spre *corpul geniculat lateral* (al treilea neuron). Din talamul optic şi corpul geniculat lateral axonii neuronilor trec prin porţiunea sublenticulară a capsulei interne, formează radiaţia optică (*radiatio optica*), şi ajung în aria vizuală a lobului occipital, la nivelul şanţului calcarin (centrul cortical), unde se realizează analiza superioară a percepţiilor vizuale. Zona nucleară a analizatorului optic este câmpia 17; fibrele tractului optic central se

răspândesc şi pe alte arii ale scoarţei, situate în porţiunea anterioară – câmpiile 18, 19 ş.a. pentru analiza şi sinteza completă a obiectului (mărimea lui, distanţa de la ochi etc.), la senzaţiile cauzate de excitarea retinei se adaugă senzaţiile cauzate de excitarea proprioceptorilor muşchilor de acomodare şi muşchilor dilatatori ai pupilei.

Analizatorul cohleovestibular

Topografia, foarte intricată la nivelul segmentului receptor, şi parţial, la nivelul căii de conducere, ne obligă, din motive didactice, să prezentăm împreună analizatorul acustic şi cel al echilibrului, sau static (vestibular).

Sub raport topografic, receptorul acestui analizator prezintă regiunea auriculară constituită de urechea externă (*auris externa*), regiunea cavităţii timpanice, respectiv urechea medie (*auris media*) şi regiunea labirintică, respectiv, urechea internă (*auris interna*), care, la rândul său, conţine, pe de o parte, organul lui Corti, specializat în recepţia undelor sonore, iar pe de altă parte, structuri receptoare specializate în captarea excitaţiilor proprioceptive, servind realizarea echilibrului organismului (postură) (fig. 290).

Vom face o descriere topografică a acestor structuri pentru unitatea expunerii.

Regiunea auriculară – urechea externă (*auris externa*)

Este formată din pavilionul urechii (*auricula*), conductul auditiv extern (*meatus acusticus externus*) şi membrana timpanică (*membrana tympani*), ce desparte conductul auditiv extern de urechea medie.

Pavilionul (*auricula*)

Pavilionul urechii (*auricula*) este o cută tegumentară de formă şi dimensiuni variabile, alcătuit din piele şi cartilajul auricular (*cartilago auriculae*), ce-i formează scheletul şi din lobul auricular (*lobulus auriculae*). Pavilionul prezintă două proeminenţe arcuate, *helix* şi *anthelix* şi două tuberculare, *tragus* şi *antitragus*, cu trei depresiuni, *scapha*, *fossa triangularis* şi *concha*.

Cartilajul urechii este legat de osul temporal prin formaţiuni conjunctive, ce unesc pericondrul său de periostul temporalului.

În jurul pavilionului se găsesc muşchii auricular anterior (*m. auricularis anterior*), posterior (*m. auricularis posterior*) şi auricular superior (*m. auricularis superior*), care conferă urechii mişcări foarte reduse. Există şi muşchii rudimentari (*m. helicis major*, *m. tragicus*, *m. helicis minor et* în *antitragicus*, pe faţa externă, iar *m. obliquus*

auriculae et în *transversus auriculae*, pe faţa sa internă), dezvoltaţi la mamiferele patrupede, dar la om foarte reduşi, lipsiţi de importanţă practică majoră.

Conductul auditiv extern (*meatus acusticus externus*)

Este sinuos, oblic, antero-medial, cu o înclinare terminală în jos. La unirea celor 3/4 externe cu 1/4 internă prezintă o strangulaţie (istm). În cursul examenului otoscopic se corectează aceste inflexiuni trăgând de pavilion în sus şi înapoi.

Are o lungime de 22 – 26 mm, uşor turtit antero-posterior. El este constituit, medial, de partea timpanică a osului temporal (scobitura osului temporal), aplicată pe solzul temporalului, iar lateral de un canal fibrocartilaginos (meatul acustic extern cartilaginos), care se continuă cu cartilajul pavilionului. Meatul acustic extern este căptuşit de un tegument subţire care cuprinde glande sebacee, glande ceruminoase şi fibre de păr numite traguşi.

Raporturile sunt următoarele:

— Posterior, cu procesul mastoidian şi porţiunea a 3-a a nervului facial;

— Superior cu fosa craniană medie, cu celulele precentrale ce comunică cu recesul epitimpanic şi cu celulele mastoidiene retroauriculare;

— Inferior, cu baza glandei parotide;

— Anterior, cu articulaţia temporo-mandibulară.

Membrana timpanică (*membrana tympani*) (fig. 291)

Meatul acustic extern este despărţit de urechea mijlocie printr-un perete membranos, timpanul (gros de 1/10 mm), constituit din două lamele epiteliale între care se găseşte ţesutul propriu fibroconjunctiv şi *manubrium mallei* (mânerul ciocanului). Timpanul este subţire dar rezistent, fibros dar elastic, concav şi aproape circular (1 cm diametrul şi o suprafaţă de 64 mm^2), înclinat cu 450 faţă de orizontală. El se înseră în jos, pe şanţul timpanic (*sulcus tympanicus*) situat la extremitatea internă a meatului acustic extern şi este fixat printr-un inel fibro-cartilaginos (*anulus fibrocartilagineus* Gerlach). Inelul fibrocartilaginos formează o zonă periferică groasă alcătuită din fibre radiare şi circulare, care fixează inferior şi posterior membrana timpanului în şanţul timpanului. Partea sa superioară este mai subţire şi mai puţin întinsă (*pars flaccida*); aceasta se fixează pe solzul temporalului; în rest membrana timpanică este mai groasă şi sub

tensiune (*pars tensa*).

Jumătatea superioară a timpanului este împărţită în două prin proeminenţa mânerului ciocanului (*proeminenţia mallearis*), inclus în membrana timpanului. Extremitatea inferioară a acestei proeminenţe este în centrul timpanului, ombilicul (*umbo membranae tympani*). De aici pleacă un reflex luminos triunghiular, vizibil la otoscopie, numit conul luminos al lui Wilde sau triunghiul luminos al lui Politzer.

Timpanul prezintă trei straturi: un ţesut propriu fibros (*lamina propria*), acoperit, pe faţa sa externă, de tegument (*stratum cutaneum*), iar pe faţa internă de mucoasa timpanică (*stratum mucosum*). Stratul fibros la rândul său, este format de alte două straturi de fibre.

În stratul extern, fibrele sunt orientate radiar (*stratum radiatum*), cu punctul de inserţie central pe mânerul ciocanului, iar în stratul intern sunt dispuse circular (*stratum circulare*) şi concentric. La nivelul părţii flacide acest sistem fibrilar lipseşte, timpanul fiind format aici doar prin aderarea stratului cutanat la cel mucos.

Regiunea cavităţii timpanice

Urechea medie (*auris media*)

Situată în porţiunea petromastoidiană a osului temporal, ea se compune din trei porţiuni: cavitatea timpanului (*cavum tympani*), trompa lui Eustachio (*tuba auditivă*), antrul mastoidian şi cavităţile mastoide (*antrum mastoideus et celullae mastoideae*). Ele sunt dispuse în lungul unui ax aproape paralel cu axul mare al stâncii temporale, fiind cavităţi pline cu aer, ventilarea lor făcându-se prin tuba auditivă care se deschide anterior în rinofaringe (*pars nasalis pharyngis*). Pe această cale se pot propaga şi infecţii ale faringelui spre urechea medie, care este căptuşită cu mucoasa – continuată, cu modificări din mucoasa faringelui, până în celulele mastoide.

Cavitatea timpanică (*cavum tympani*) (fig. 291)

Are forma unei despicături neregulate, căreia i se descriu din necesităţi didactice, 6 pereţi, a căror grosime este de 6 mm în dreptul cadranului posterior al timpanului şi 3 mm în dreptul celui anterior. Are aceiaşi oblicitate ca şi timpanul şi este formată din trei etaje suprapuse:

— *Recessus epitympanicus* este loja oscioarelor, aici găsindu-se cea mai mare parte a lanţului osos care leagă timpanul de fereastra ovală a melcului;

— *Recessus hipotympanicus*, care este situat sub timpan;

— *Atrium*, situat la nivelul timpanului.

Cei 6 pereţi ai cavităţii timpanice au caracteristici individuale, în funcţie de alcătuire sau raporturi:

— Peretele membranos sau lateral (*paries membranaceus*) este constituit mai ales de timpan, care este fixat într-un cadru osos format: înainte, în jos şi posterior de osul timpanal (*pars tympanica ossis temporalis*), în sus cadrul este alcătuit de acea parte oblică a temporalului, care constituie acoperişul segmentului medial al conductului auditiv extern. Timpanul este prins în şanţul timpanic printr-un inel fibrocartilaginos al lui Gerlach. Pe faţa internă, timpanul este acoperit de mucoasă, care trece aici peste mânerul ciocanului (*manubrium mallei*) şi este în raport cu nervul coarda timpanului (*n. chorda tympani*).

— Peretele labirintic sau medial (*paries labyrinthicus*) corespunde urechii interne şi prezintă formaţiunile descrise în continuare.

Promontorium, situat în centru, ridicat de către spira bazală a melcului osos; el prezintă şanţul în care trec ramurile nervului timpanic şi al arterei timpanice. Înapoia promontoriului se găsesc o serie de formaţiuni:

— Fereastra ovală (*fenestra vestibuli*) este situată posterior şi deasupra promontoriului; ea răspunde vestibulului urechii interne, fiind închisă de o membrană, de ligamentul inelar al bazei scăriţei (*lig. anulare stapediale*) şi de baza scăriţei (*basis stapedis*); când membrana scăriţei se mişcă baza scăriţei apasă perilimfa în labirintul membranei transmiţând vibraţiile sonore, rezultate consecutiv mişcării timpanului, oscioarelor auditive:

— Fereastra rotundă (*fenestra cochleae*) este situată posterior şi sub promontoriu, corespunzând rampei timpanice (*scala tympani*) a melcului şi este închisă de timpanul secundar (*membrana tympani secundaria*). Între fereastra rotundă şi ovală se găseşte o fosetă adâncă, sinusul timpanic (*sinus tympani*).

— *Processus cochleariformis*, un canal osos terminat printr-o lamă recurbată în afară, este situat înaintea şi deasupra promontoriului; în lungul lui trece muşchiul ciocanului (*m. tensor tympani*);

— Proeminenţa canalului facial este a doua porţiune a apeductului lui Fallopio, situat deasupra şi înapoia ferestrei ovale.

Peretele său este subţire şi adesea dehiscent, iar nervul facial, descoperit, poate fi lezat în cazul unei otite sau în timpul unei intervenţii chirurgicale.

— Peretele superior (*tegmentympani* sau *paries tegmentalis*). Această lamelă osoasă interpusă între urechea medie şi etajul mijlociu al craniului formează tavanul cavităţii timpanului. El prezintă suturapetro scuamoasă internă, pe unde trec vase fine, tributare meningelui şi sinusului pietros superior. Această lamă subţire explică posibilitatea complicaţiilor meningeale şi encefalice în otite.

— Peretele inferior (*paries jugularis*) este un şanţ anfractuos situat sub timpan (*recessus hipotympanicus*) şi sub promontoriu. Pe el se găseşte orificiul nervului timpanic. Podeaua cavităţii timpanice este separată de fosa jugulara printr-o mică lamă osoasă ceea ce explică posibilitatea apariţiei unei tromboflebite jugulare într-o otită medie.

Peretele posterior (*paries mastoideus*) prezintă, în partea sa superioară, orificiul antrului mastoidian (*aditus ad antrum*). În partea sa mijlocie se găseşte piramida (*eminenţia pyramidalis*), relief conic din care iese tendonul muşchiului scăriţei (*m. stapedius*). Mai lateral se găseşte orificiul de intrare al nervului coarda timpanului (*apertura tympanica canaliculi chordae tympani*). Tot pe acest perete se găseşte proeminenţa canalului semicircular lateral şi a canalului facial.

— Peretele anterior (*paries caroticus*). Partea inferioară este neregulată, uneori dehiscentă; răspunde canalului carotidian (*canalis caroticus*) (ceea ce explică posibilitatea unor hemoragii catedesmice în otitele medii) şi este perforată de canalul carotico-timpanic (*canaliculi caroticotympanici*) şi de mici venule. Partea mijlocie a peretelui este ocupată de orificiul timpanic al tubei auditive (*ostium tympanicum tubae auditivăe*). Faptul că tuba faringo-timpanică nu se deschide la punctul decliv în cavitatea timpanică explică de ce, în otitele medii supurate, puroiul stagnează în recesul hipotimpanic. De asemenea, deasupra orificiului tubar se găseşte semicanalul muşchiului tensor al timpanului şi orificiul de ieşire al nervului coarda timpanului, prin scizura lui Glaser.

Oscioarele urechii

Cele trei oscioare, ciocanul, nicovala şi scăriţa, sunt cuprinse în recesul epitimpanic. Ele se articulează între ele, legând timpanul cu fereastra ovală. Mişcările acestui lanţ de oscioare sunt influenţate de doi muşchi: muşchiul ciocanului (*m. tensor tympani*) şi muşchiul

scăriţei (*m*. *stapedius*).

Ciocanul (*malleus*) este format din cap, gât turtit şi mâner inclus în membrana timpanică, un proces scurt lateral şi altul lung, anterior.

Nicovala (*incus*) prezintă un corp articulat cu ciocanul, o rădăcină superioară scurtă în foseta unghiului inferior al aditusului *ad antrum* şi o rădăcină lungă, inferioară, articulată cu scăriţă.

Scăriţa (*stapes*) este formată dintr-un cap articulat cu nicovala, o bază plată, aplicată pe fereastra ovală prin ligamentul inelar al scăriţei şi două braţe, unul anterior mai scurt şi altul posterior, care unesc capul cu baza scăriţei.

Conexiunile dintre oscioare sunt două articulaţii complete, cu capsulă şi sinovială, una între ciocan şi nicovală strânsă, aproape imobilă, ce duce la deplasarea acestor oase în bloc la vibraţiile timpanului, în care mişcările au caracter de balans şi imprimă modificări ale intensităţii. A doua articulaţie este între nicovală şi scăriţă.

Conexiunile cu pereţii urechii medii:

— Ciocanul este menţinut în poziţie prin trei ligamente: superior, lateral şi anterior;

— Nicovala dispune şi ea de două ligamente: supeiror şi posterior;

— Scăriţa prezintă două ligamente: ligamentul inelar al bazei scăriţei şi membrana obturatoare a scăriţei.

Muşchii oscioarelor:

— Muşchiul ciocanului (*m*. *tensor tympani*) se înseră pe spina sfenoidului şi pe pereţii canalului osos care-l conţine (canal musculo-tubar).

Tendonul său se reflectă lateral la nivelul procesului cohleariform şi se fixează pe mânerul ciocanului. Contracţia sa întinde timpanul, care deplasează oscioarele medial (acomodare la sunetele puternice);

— Muşchiul scăriţei (*m*. *stapedius*) este conţinut în canalul săpat în peretele posterior al urechii medii. Tendonul său iese prin orificiul piramidei şi se fixează pe capul scăriţei. E antagonist muşchiului tensor al timpanului şi relaxează timpanul (acomodare la sunete de mică intensitate).

Mucoasa timpanică se comportă faţă de conţinutul urechei medii ca şi peritoneul faţă de organele abdominale. Ea îmbracă

oscioarele, tendoanele şi ligamentele şi le formează mezouri care compartimentează cavitatea casei timpanului. Repliurile mucoasei delimitează următoarele cavităţi:

— Recesul superior al timpanului, cuprins între *pars flaccida* a timpanului, ligamentul lateral al ciocanului şi gâtul acestui oscior;

— Recesele anterior şi posterior ale timpanului, situate între timpan şi pliurile maleare; ele sunt despărţite prin mânerul ciocanului;

— Recesul supeiror situat între peretele lojei oscioarelor, corpul scăriţei, capul ciocanului şi ligamentul lateral al ciocanului.

Existenţa acestor cavităţi în urechea medie explică trecerea spre cronicitate a unei otite, în caz de drenaj insuficient.

Tuba auditivă (*tuba auditivă*)

Tuba auditivă sau trompa lui Eustachio este un conduct osteo-cartilaginos care leagă cavitatea timpanică de faringe, asigurând ventilaţia urechii mijlocii. Este oblică anterior, medial şi inferior, în medie cu 400. Are o lungime de 4 cm.

— Porţiunea osoasă a tubei auditive este un canal lung de 12 – 14 mm, situat între stâncă şi osul temporal, în canalul musculo-tubar. El se deschide în unghiul dintre stâncă şi solzul temporalului, deci sub baza craniului.

— Porţiunea cartilaginoasă a tubei auditive este constituită de un fibrocartilaj în formă de jgheab, cu concavitatea în jos. Acest jgheab este transformat în canal printr-o lamă fibroasă care-i uneşte buzele. Canalul se uneşte cu deschiderea porţiunii osoase, în acest loc tuba auditivă având calibrul cel mai redus. Orificiul faringian (*ostium pharyngeum tubae auditivăe*) se deschide în peretele extern al nazofaringelui.

Mucoasa tubară este subţire în porţiunea osoasă, iar în porţiunea cartilaginoasă este îngroşată. Ea este tapetată cu epiteliu cilindric-ciliat, în partea cartilaginoasă se conţin glande mucoase şi foliculi limfatici.

Aparatul motor. Cartilajul tubar este subdivizat de incizuri şi mobilizat prin muşchii tensori şi ridicători ai vălului palatin (*mm. tensor et levator veli palatini*) (peristafilini externi şi interni). Aceşti doi muşchi merg în lungul tubei, de la baza craniului spre vălul palatin. Ambii sunt dilatatori ai tubei auditive; când vălul palatin este în repaus, porţiunea cartilaginoasă este închisă şi în fiecare mişcare de deglutiţie, când tuba se deschide, casa timpanului este aerată.

Regiunea labirintică. Urechea internă

Urechea internă (*auris interna*) e alcătuită din o serie de cavităţi săpate în grosimea stâncii temporalului, ce constituie labirintul osos şi labirintul membranos, în care se găsesc receptorii auditiv şi vestibular. Labirintul membranos este despărţit de labirintul osos printr-un mic spaţiu care conţine lichidul numit perilimfă. În interiorul labirintului membranos se găseşte un lichid asemănător, numit endolimfă.

Labirintul cuprinde două părţi care, anatomic şi funcţional, sunt total diferite:

— Vestibulul şi canalele semicirculare, care conţin receptorii pentru echilibru şi orientarea corpului în spaţiu; cu acestea face sinapsă nervul vestibular;

— Melcul sau cohleea, din receptorii căruia nervul cohlear culege, prin reţele fine neurofibrilare, excitaţiile, conducându-le, sub forma influxurilor nervoase, spre centrii corticali.

Labirintul osos (labyrinthus osseus) (fig. 292, 293)

Cavităţile labirintului osos sunt delimitate de un ţesut osos special, provenit din capsula auditivă embrionară. El este format de vestibul şi melc (sau cohlee), situat înaintea lui. Înapoia lui se găsesc canalele semicirculare. Tot din labirintul osos face parte şi meatul acustic intern. El prezintă un orificiu în peretele posterior al piramidei osului temporal, pătrunzând astfel lateral în piramidă. Fundul său este aidoma unui ciur prin orificiile căruia trec firele nervoase care vin de la melc şi vestibul. Prin creasta transversală este subîmpărţit într-o arie superioară şi una inferioară.

Vestibulul (*vestibulum*) este partea centrală a labirintului, şi constituie spaţiul de acces la melc, situat anterior, şi la canalele semicirculare, aflate posterior. El prezintă pereţi delimitaţi, care sunt:

— Peretele lateral, corespunzând urechii medii, cu care comunică prin fereastra ovală, superior (acoperită de baza scăriţei) şi cu fereastra rotundă, inferior. În 1/2 superioară a lui se deschide canalul semicircular lateral;

— Peretele superior şi cel posterior prezintă orificiile canalelor semicirculare superior şi posterior;

— Peretele inferior lasă să se desprindă de pe el o lamă osoasă, de pe care pleacă lama osoasă spirală a melcului;

— Peretele anterior corespunde, în sus, primei porţiuni a canalului nervului facial şi în jos, melcului;

— Peretele medial răspunde, în partea sa anterioară, jumătăţii posterioare a canalului acustic intern. El prezintă 3 fosete:

— Foseta semiovală (*recessus ellipticus*), situată antero-superior, în care se află utricula. Ea este acoperită de o lamă osoasă ciuruită prin care trece *n*. *utriculoampullaris*;

— Foseta hemisferică (*recessus sphericus*), situată antero-inferior şi acoperită de o lamă ciuruită, pe unde trec fibrele *n*. *saccularis*; în ea se adăposteşte sacula. Înaintea acestor fosete se găseşte piramida vestibulului (*pyramis vestibuli*), iar între ele se găseşte creasta vestibulară.

— Foseta cohleară (*recessus cohlearis*) situată posterior; deasupra acestor fosete se găseşte orificiul apeductului vestibulului, care conţine canalul endolimfatic.

Canalele semicirculare (*canales semicirculares ossei*) sunt trei canale cilindrice (anterior sau superior, posterior, lateral) curbe, care se deschid în vestibul prin extremităţile lor. Ele sunt dispuse în 3 planuri ale spaţiului aproximativ sagital, frontal şi orizontal.

Melcul (*cochlea*) se compune dintr-un canal spiral, răsucit (făcând două ture şi jumătate) în jurul unui ax conic (*columela seu modiolus*). El este situat înaintea vestibulului, între cavitatea timpanică şi conductul auditiv intern.

Columela este un con cavitar osos, a cărui bază formează foseta cohleară. În fosetă se găsesc orificii dispuse după o linie spirală; acestea conduc în canalul spiral, în care se găseşte ganglionul spiral a lui Corti.

Canalul spiral (*canalis spiralis cochleae*) începe la nivelul vestibulului, printr-o parte nerăsucită şi se termină în fund de sac, la nivelul cupolei melcului. Din canalul spiral pleacă numeroase canalicule, care pătrund în grosimea lamei spirale – lama spirală împarte canalul spiral al melcului în două părţi, una superioară, rampa vestibulară (*scala vestibuli*), pentru că se deschide în vestibul şi cealaltă inferioară, rampa timpanică (*scala tympani*), care se termină în casa timpanului. Partea superioară cu ajutorul unui orificiu mic-helicotrema – comunică în regiunea vârfului melcului cu partea inferioară. Rampa timpanică comunică cu urechea medie prin fereastra rotundă şi cu cavitatea craniană prin apeductul melcului (*canaliculus cochleae*), care se deschide în foseta pietroasă (*fossula pietrosa*), pe marginea posterioară a stâncii.

Labirintul membranos (labyrinthus membranaceus) (fig. 293)

În vestibulul osos se găsesc două vezicule membranoase, una superioară, alungită antero-posterior, *utricula* (*utriculus*), care corespunde fosetei semiovale şi a doua inferioară, rotunjită şi mai mică, *sacula* (*sacculus*), în foseta hemisferică. Cele două vezicule aderă la fosetele corespunzătoare de pe peretele medial al vestibului osos (recesurile eliptic şi sferic). Atât utricula cât şi sacula prezintă câte un câmp epitelial senzorial, maculele utriculei şi ale saculei, de 3/2 mm; la nivelul maculelor senzoriale vin dendritele neuronilor lui Scarpa, ai căror axoni formează nervul vestibular. De pe peretele medial al saculei şi utriculei pornesc două canale fine care se îndreaptă posterior şi în sus şi se unesc pentru a forma canalul endolimfatic (*ductus endolymphaticus*). Acesta trece prin apeductul vestibulului (*aquaeductus vestibuli*) şi se termină sub dura mater craniană printr-o extremitate mai dilatată, numită *saccus endolymphaticus*, situată între două foiţe ale durei, pe faţa posterioară a piramidei temporalului.

Canalele semicirculare membranoase, cuprinse în canalele semicirculare osoase au aceleaşi formă, dar un calibru redus la o pătrime faţă de cel al canalelor osoase. Ele sunt scăldate de perelimfă şi se deschid în utriculă prin 5 orificii, fiecare canal având o extremitate dilatată, ampulară. De pe peretele medial al ampulelor canalelor membranoase, unde se găsesc zonele senzoriale, pornesc fibre nervoase (dendrite), care ajung la conductul acustic intern (*meatus acusticus internus*) prin orificiile recesului eliptic, în afară de fibrele ampulei canalului posterior, care trec prin *foramen singulare*.

Receptorii vestibulari. În utriculă şi saculă se găsesc maculele care înregistrează poziţia statică a capului. Ele sunt alcătuite dintr-un epiteliu senzorial format din celule de susţinere şi celule senzoriale, ciliate la polul apical, iar la polul bazal în contact cu dendritele neuronilor din ganglionii lui Scarpa. Deasupra acestui epiteliu senzorial există o masă gelatinoasă, membrana statolitică, în care sunt cuprinse concreţiuni calcare numite otolite (statolite). În utriculă se recepţionează mişcările orizontale, iar în saculă cele verticale.

Zonele receptoare din canalele semicirculare se numesc creste ampulare. Ele sunt dispuse în regiunea ampulară a canalelor. Sunt în număr de trei. Sunt sensibile la mişcările giratorii, constituind punctul de plecare pentru aprecierea direcţiei de mişcare, fiind formate dintr-un epiteliu senzorial conţinând celule de susţinere şi celule

senzoriale ciliate la polul apical; cilii sunt înglobaţi într-o masă gelatinoasă înaltă, sub formă de cupulă (*cupula ampularis*), care se dispune perpendicular pe cilii din crestele senzoriale. Mişcările endolimfei mobilizează cupolele sau crestele gelatinoase care, la rândul lor, trag de cilii celulelor senzoriale, excitând aceste celule. Dendritele, care înfăşoară polul bazal al celulelor senzoriale, recepţionează mişcările cililor şi le codifică un influx nervos. Aceste dendrite vin de la neuronii ganglionului lui Scarpa. Axonii acestor neuroni formează ramura vestibulară a nervului VIII (vestibulo-cohlear).

Receptorii cochleari (acustici). Melcul membranos (*ductus cochlearis*) are forma unui mic tub prismatic triunghiular, aşezat de la lama spirală osoasă pe care o prelungeşte, până la peretele lateral al melcului osos. El urcă până la vârful columelei, unde se termină orb, în cecum cupulare, şi desparte rampa vestibulară. Prezintă 3 pereţi.

— Peretele timpanic inferior (*lamina basilaris*). Acest perete are o structură complexă, fiind format dintr-o porţiune osoasă şi dintr-una membranoasă – membrana bazilară (sau spirală) – care se înscrie la nivelul unei proeminenţe (creasta bazilară) a ligamentului spiral lateral. Porţiunea osoasă constă din lama spirală osoasă, din îngroşarea sa periostală, care constituie ligamentul spiral intern (creasta spirală) şi din epiteliul ce le căptuşeşte. Lama spirală osoasă, de formă triunghiulară, cu baza fixată pe columnelă, este formată din două lamele osoase, între care se află ganglionul lui Corti.

Membrana bazilară este formată dintr-un mare număr de fibre (peste 24.000, după Garven) înglobate într-o substanţă fundamentală omogenă, numite corzi auditive, structurate diferit în zonele internă şi externă ale membranei. Acest perete susţine organul spiral al lui Corti, cu celule de susţinere şi celule senzoriale la care vin dendritele neuronilor din ganglionul lui Corti, ai căror axoni formează ramura cohleară a nervului VIII (vestibulo-cohlear).

— Peretele lateral (periferic), care formează baza melcului membranos, aderă la periostul melcului osos formând ligamentul spiral extern. La acest nivel se află un epiteliu pigmentat şi vascular care formează stria vasculară ce participă la producerea endolimfei şi reglarea conţinutului ei în ioni, cât şi la resorbţia endolimfei.

— Peretele vestibular, situat superior şi anterior este în raport cu rampa vestibulară. Membrana vestibulară ce formează acest perete

are rol în transferul activ de substanţe din perilimfa vestibulară în endolimfa duetului cohlear.

Canalul cochlear se continuă posterior, lateral de lama spirală, pe planşeul vestibulului, unde se termină în fund de sac (*caecum vestibulare*). El este unit cu scala printr-un canal îngust (*ductus reuniens*). În felul acesta, toate cavităţile labirintului membranos comunică între ele.

Organul lui Corti sau receptorul auditiv este format dintr-un epiteliu senzorial, cu caractere particulare, aşezat pe membrana bazilară a melcului membranos.

Epiteliul senzorial este format din două feluri de celule: de susţinere şi senzoriale. Sunt două rânduri de celule de susţinere, mai înalte, depărtate prin bazele lor şi apropiate prin vârfuri: acestea formează tunelul lui Corti. Restul celulelor de susţinere se dispune între celulele senzoriale. Medial de tunelul lui Corti există un rând de celule senzoriale şi celulele epiteliului sulcului spiral, în timp ce lateral de tunel există două, trei şi chiar patru şiruri de celule senzoriale. Acestea sunt cu atât mai numeroase cu cât membrana bazilară se apropie de vârful melcului. Celulele senzoriale sunt ciliate la polul apical, iar la baza lor se găsesc prelungiri dendritice care le îmbracă şi care provin din neuronii ganglionului lui Corti, aflat în cavitatea modiolului. Celulele senzoriale sunt sprijinite de celulele lui Deiters, care se continuă, spre lateral cu celulele lui Hensen iar deasupra ligamentului spiral cu celulele epiteliale cubice ale duetului cohlear.

Deasupra organului lui Corti se găseşte *membrana tectoria*, care realizează variaţii de contact cu cilii celulelor senzoriale, pe care îi excită în raport cu mişcările endolimfei. Mişcarea endolimfei este sincronă cu mişcarea perilimfei din melc şi aceasta cu mişcarea oscioarelor din urechea medie şi cu mişcarea timpanului. La baza melcului sunt percepute sunete înalte, iar spre vârf sunete joase.

Căile de conducere

Căile senzoriale vestibulare (fig. 294)

Excitaţiile vestibulare provin de la macule, privind poziţia capului şi corpului în repaus şi de la crestele ampulare, privind echilibrarea corpului în timpul mersului. Ele sunt conduse de primul neuron (protoneuronul receptor aflat la nivelul ganglionului lui Scarpa) la nivelul trunchiului cerebral unde se află cel de al doilea neuron, în nucleii vestibulari bulbopontini (nucleul superior

Bechterew, nucleul medial Schwalbe, nucleul spinal Roler şi nucleul vestibular a lui Deiters), de unde axonii acestor neuroni pătrund în pedunculul cerebelos inferior formând fasciculul vestibulocerebelos şi conducând influxul nervos la nivelul scoarţei cerebeloase a zonei floculo-nodulare arheocerebeloase. În afară de aceşti patru nuclei se mai găseşte şi nucleus vestibularis inferior, care pătrunde până la porţiunea superioară a măduvei.

Menţionăm, totodată, că de la nucleii vestibulari (Deiters) mai pornesc fibre descendente spre măduva spinală, constituind fasciculul vestibulo-spinal şi fibre ascendente, dintre care unele la nucleii nervilor oculomotori, realizând reflexele oculocefalogire de origine labirintică, la nucleul centro-median, din talamus, care, conectat cu nucleul lenticular, realizează reflexe posturale oculogire şi la scoarţa cerebrală temporală şi frontală, asigurându-se conştientizarea asupra poziţiei corpului în spaţiu (aceste fibre de proiecţie corticală merg prin lemniscul medial şi fac sinapsă cu nucleul talamic lateral).

Căile senzoriale acustice (fig. 295)

Primul neuron al căii acustice se află la nivelul ganglionului lui Corti. Axonii celulelor din ganglionul lui Corti alcătuiesc ramura cohleară a nervului acusticovestibular (descrisă anterior).

Cel de al doilea neuron se află în nucleii bulbari cohleari anterior şi posterior. Axonii deutoneuronului (cel de al doilea neuron) constituie un fascicul anterior, corpul trapezoid, al cărui fibre se încrucişează pe linea mediană, formând, de fiecare parte, lemniscul lateral. Lemniscul lateral ajunge, trecând prin punte şi mezencefal, la cel de al treilea neuron talamo-cortical, reprezentat de corpul geniculat medial (metatalamus), de unde axonii acestor celule, pe calea radiaţiilor auditive, ajung în scoarţa cerebrală temporală unde se găseşte segmentul cortical al analizatorului auditiv (aria 41, 42). Există fibre de legătură între corpii geniculaţi mediali şi tuberculii cvadrigemeni inferiori. De asemenea, menţionăm că un contingent de fibre provenite de la nucleul cohlear anterior nu se încrucişează, rămânând homolateral, astfel încât cele două lemniscuri, drept şi stâng, conţin atât fibre homocât şi hetero-laterale, existând şi fibre de asociaţie între lemniscuri în zona superioară a punţii.

Totodată, există fibre din nucleul cohlear anterior care merg la oliva pontină, iar de aici la nucleul nervului facial şi oculomotor.

În acelaşi timp, de la nucleul cohlear anterior pleacă o serie de

fibre la nucleul cohlear posterior unde fac sinapsă, formând apoi fasciculul superficial situat pe planşeul ventriculului IV (striile acustice) care, după ce se încrucişează pe linia mediană, merge la nucleii reticulari centrali (fascicul cohleo-reticular).

Din cele descrise rezultă complexitatea căilor de asociaţie reprezentate de conexiuni cu nucleul nervului facial ce, inervând muşchiul scăriţei, realizează reflexe de acomodare auditivă, cu nervul oculomotor şi cu abducens, prin fasciculul longitudinal medial, pentru reflexele auditivo-oculogire, cu nucleii substanţei reticulare, ce are numeroase funcţii de reglare, cu nucleii mezencefalici, respectiv tuberculii cvadrigemeni inferiori, cu rol în reglarea tonicităţii musculaturii.

Analizatorul gustativ

Receptorii gustativi. Sunt reprezentaţi de structuri corpusculare numite muguri gustativi (*caliculi gustatorii*), răspândiţi la nivelul mucoasei linguale şi pe epiglotă.

Mugurele gustativ este înconjurat de o bogată reţea de fibre nervoase senzoriale (care aparţin perechilor VII, IX şi X de nervi cranieni) formând un plex nervos.

Căile de conducere (fig. 296). Primul neuron (protoneuronul) este reprezentat de celulele nervoase de la nivelul ganglionului lui Andersch, pentru teritoriul nervului glosofaringian, ale ganglionului geniculat, pentru teritoriul inervat de sistemul ramurilor nervului facial (nervii lingual, coarda timpanului şi intermediar a lui Wrisberg, ale ganglionului plexiform pentru teritoriul inervat de nervul vag. Fibrele celulifuge ale protoneuronului ajung în bulb şi se termină la nivelul treimii mijlocii a nucleului şi tractului solitar (*nucleus solitarius*). Există unii autori care descriu, ca releu al căii gustative, în locul nucleului solitar, nucleul senzitiv al nervului trigemen, considerând că fibrele gustative merg pe calea ramului mandibular al nervului trigemen.

Deutoneuronul de la nivelul nucleului gustativ îşi trimite fibrele pe calea panglicii lui Reil, unde are loc o încrucişare a lor (chiasma gustativă); ajungând la nivelul talamusului, fac sinapsă în nucleul arcuat, unde se găseşte neuronul terminal diencefalocortical.

Segmentul cortical. Aria corticală se găseşte la nivelul părţii anterioare a celui de al V-lea gir temporal corespunzând ariei 38 Brodmann. Unii autori mai consideră că există o arie senzorială mixtă,

olfactivă şi gustativă, la nivelul uncusului.

Analizatorul olfactiv

Receptorul olfactiv. Este reprezentat prin mucoasa olfactivă localizată în regiunea superioară a foselor nazale cu o arie de cca. 2, 5 cm^2 pentru fiecare fosă în parte. Are culoare galbenă, fiind formată dintr-un corion şi un epiteliu bistratificat, separate printr-o membrană bazală. Corionul, format din ţesut conjunctiv şi fibre elastice, conţine glande tubulare seroase, a căror secreţie menţine umiditatea mucoasei.

Epiteliul olfactiv conţine celule bazale, celule de susţinere şi celule olfactive senzoriale, mai puţin numeroase decât cele de susţinere. Celulele olfactive sunt neuroni unipolari cu o prelungire apicală şi una bazală, centrală, axonică.

Prelungirea apicală se termină printr-o structură globuloasă, vezicula olfactivă, prevăzută cu cili scurţi şi subţiri, cilii olfactivi. Cilii se află pe suprafaţa mucoasei olfactive fiind umectaţi de secreţia aromică a glandelor lui Bowman. Prelungirea bazală străbate lama ciuruită a etmoidului, terminându-se la nivelul celulelor mitrale ale lobului olfactiv; ele fac sinapsă cu cel de al doilea neuron în bulbul olfactiv.

Căile de conducere (fig. 297)

Căile senzoriale olfactive sunt corticopete. Protoneuronul, reprezentat de celulele senzoriale din mucoasa olfactivă, face sinapsă cu deutoneuronul reprezentat de celulele mitrale din bulbii olfactivi de la care pornesc trei căi spre centrii olfactivi secundari respectiv:

— Prin stria olfactivă laterală la scoarţa hipocampului;

— Prin stria olfactivă medială pe calea girusului subcalos, striilor longiotudinale medială şi laterală, girusului fasciolar, girusului dentat, uncusului hipocampului, tot la scoarţa hipocampului;

— Pe sub corpul calos, prin *septum pellucidum* la fornix, constituind *tractus olfactorius septi*, ajungând prin fimbrie tot la scoarţa hipocampului.

Segmentul cortical

Deşi căile de conducere, in extenso şi proiecţia corticală au fost prezentate la descrierea scoarţei reamintim câteva elemente. Partea din encefal afectată formaţiunilor olfactive constituie rinencefalul.

Rinencefalul

Rinencefalul (*rhinencephalon*) sau sistemul limbic este situat la

limita dintre telencefal şi diencefal, fiind cel mai vechi constituent al emisferelor cerebrale (arhicortex). Restul scoarţei şi cel mai întins este neocortexul.

Unele animale (câinii, animalele de pradă şi unele capitate) au o capacitate olfactivă deosebit de mare, prezentând un *rhinencephalon* foarte dezvoltat. La om, în cursul dezvoltării filogenetice s-a ajuns la o mişcare de intensitate a simţului mirosului şi odată cu acesta la o diminuare a centrilor şi căilor olfactive. În comparaţie cu unele animale vertebrate, omul are capacitatea olfactivă mult redusă.

Din *rinencephalon* fac parte: bulbul olfactiv, tractul olfactor, trigonul olfactor (alcătuind împreună lobul olfactor), *stria olfactoria medialis*, *stria olfactoria lateralis*, *substantia perforata anterior*, *gyrus paraterminalis* şi *gyrus parahippocampalis*.

Lobus olfactorius. Este o porţiune îngustă a creierului aşezat la baza creierului, cu direcţie rostrală. El începe cu o porţiune umflată, numită bulb olfactor (*bulbus olfactorius*), care reprezintă terminaţia nervilor olfactori şi este situat deasupra lamei ciuruite a etmoidului (*lamina cribrosa*). Bulbul olfactor se continuă cu tractul olfactor (*tractus olfactorius*), subţire, care găseşte în şanţul olfactor (*sulcus olfactorius*) al lobului frontal. El se termină cu trigonul olfactiv (*trigonum olfactorius*).

Trigonul olfactor este o proeminenţă triunghiulară, situată lateral de chiasma optică. De la el pleacă *girul olfactiv intern*, care este legat de girul corpului calos şi *girul olfactiv extern*. Este limitat în lateral de către un mănunchi de fibre albe numite striile olfactorii medială şi laterală (*stria olfactoria medialis et lateralis*).

Stria olfactorie medială merge la *gyrus paraterminalis*, care este situat dedesubtul rostrului corpului calos în lobul frontal, şi mai departe la girul dinaintea acestuia, care poartă numele de *area subcallosa*.

Stria olfactorie laterală pleacă spre *uncus* şi *gyrus parahipocampalis* al lobului temporal. Între trigonul olfactor, tractul optic şi marginea medială a lobului temporal se găseşte substanţa perforată anterioară, aria olfactorie, a cărei suprafaţă este perforată de vase.

Conexiunile sale aferente şi eferente cu hipotalamusul, a cărui activitate este parţial controlată şi de rinencefal şi, de asemenea, cu mezencefalul, realizează o parte din controlul activităţii viscerale, fapt

pentru care a fost numit şi „creierul visceral”.

Analizatorul cutanat

Tegumentul

Pielea (*cutis*) constituie un înveliş neîntrerupt care se continuă la nivelul marilor orificii (gură, nas etc.) cu o semimucoasă (parţial cheratinizată) şi care, în interiorul cavităţilor respective, devine o mucoasă propriu-zisă. Pielea reprezintă o suprafaţă receptorie extrem de vastă, care asigură o sensibilitate diversă, protejează corpul de leziuni mecanice şi microorganisme, participă la secretarea unor produse finale ale metabolismului şi îndeplineşte de asemenea un important rol de termoregulaţie, execută funcţiile de respiraţie, conţine rezerve energetice, leagă mediul înconjurător cu tot organismul.

Suprafaţa pielii nu e uniformă, pe ea fiind prezente orificii, cute şi proeminenţe.

Orificiile sunt de 2 tipuri: unele sunt mari, conducând în cavităţile naturale (gură, nas etc.) altele sunt mici, de-abia vizibile cu ochiul liber, dar bine vizibile cu lupa. Ultimele răspund fie foliculilor piloşi (din acestea răsar fire de păr), fie glandelor sudoripare ecrine (porii). Toate orificiile, dar mai ales cele mari, precum şi cele foliculare, sunt intens populate de microbi, fenomen ce explică frecvenţa mare a foliculitelor. Orificiile foliculare reprezintă totodată şi locul unde absorbţia percutanată a apei, electroliţilor, medicamentelor (unguente, creme etc.) şi altor substanţe, este maximă.

Cutele pielii sunt de 2 feluri: congenitale (sau structurale) şi funcţionale, ultimele apărând odată cu îmbătrânirea şi scăderea elasticităţii. Cutele structurale sunt fie cute mari (plica axilară, inghinală etc.), fie microcute. Cutele mari au unele particularităţi fiziopatologice ca: umiditatea mai mare faţă de restul pielii, un pH alcalin sau neutru, pilozitate mai accentuată. Datorită acestor caractere, ele pot prezenta unele îmbolnăviri specifice ca: micoze, fisuri, intertrigo etc. Cutele mici sau microcutele sunt prezente pe toată suprafaţa pielii reunind orificiile porilor; ele determină astfel mici suprafeţe romboidale, care constituie expresia unei elasticităţi normale. Aceste microcute dispar la nivelul cicatricelor, în stările de atrofie epidermică sau de scleroză dermică (sclerodermice). La nivelul palmelor şi plantelor microcutele sunt aşezate în linii arcuate dispuse paralel, realizând amprentele, cu caractere transmisibile ereditar,

importante pentru identificarea juridică a individului. Crestele dintre cute, dispuse de asemenea în linii paralele, prezintă pe ele orificiile porilor sudoripări.

Cutele funcţionale se constituie ca urmare a scăderii elasticităţii cutanate şi a contracţiilor musculare (riduri).

Culoarea pielii depinde de: cantitatea de pigment melanic care conferă nuanţe de la pielea albă (lipsa pigmentului), până la cea neagră (excesul de melanină).

Cantitatea de melanină este determinată genetic, dar variaţiile culorii pielii, după latitudinea geografică (de la pol la ecuator), arată şi o adaptare. Melanina variază între anumite limite şi în funcţie de expunerea la razele ultraviolete.

Gradul de vascularizaţie capilară determină nuanţa roz-roşie. Vascularizaţia mai abundentă a feţii produce şi anumite particularităţi morbide regionale: bolile congestive ale feţii sunt mai numeroase. Culoarea pielii depinde şi de cantitatea de hemoglobină (paloarea în anemii). Pielea copiilor mici este bogat vascularizată şi mai subţire, motiv pentru care e roză.

Grosimea pielii influenţează culoarea ei: pielea copiilor mici e mai subţire şi e roză, pielea de pe palme şi plante are o culoare gălbuie datorită stratului cornos (cheratinei) mai ales în condiţii de hipercheratoză. Abundenţa keratohialinei (strat granulos) conferă pielii o culoare albă.

Mucoasele sunt mai subţiri decât epidermul; cheratina, keratohialina şi melanina, în mod normal, la acest nivel, lipsesc, astfel că ele sunt transparente, permiţând să se perceapă vascularizaţia din profunzime, de unde culoarea lor roşie.

În stările leucoplazice (leucos = alb) apare cheratina şi keratohialina şi suprafeţele morbide devin albe şi mai rugoase.

Pigmentogeneza copiilor sub 1 an este deficitară şi acomodarea lor la razele solare e deficitară, la ei apărând mai uşor arsurile actinice, după expuneri la soare sau raze ultraviolete.

Suprafaţa pielii, la un om matur şi talie mijlocie, e de 1, 5 – 1, 8 m^2.

Greutatea ei totală corespunde la circa 20% (în medie 14 – 16 kg), din care circa 15% reprezintă hipodermul (cu variaţii largi în raport cu corpolenţa), circa 5% de derm şi sub 1% de epiderm.

Grosimea pielii variază după regiuni: e subţire pe faţă, frunte,

genitale, este mai groasă pe toracele anterior, abdomen şi marile pliuri. Grosimea creşte la spate şi pe suprafeţele extensorice ale membrelor, cea mai groasă e la palme şi tălpi. Dintre straturile pielii epidermul e cel mai subţire (între 0,03 şi 1 mm), dermul este mai gros (are între 0, 5-O, 8 mm la faţă, 2 mm pe torace şi 2, 5), iar hipodermul are variaţii mari regionale.

Elasticitatea pielii se datorează, în primul rând sistemului fibrilar dermic şi mai ales fibrelor elastice. Datorită lor pielea e depresibilă. La elasticitatea ei contribuie şi paniculul adipos, ai cărui lobuli grăsoşi, înveliţi într-un ţesut conjunctivo-elastic, funcţionează ca nişte mingi minuscule de cauciuc ce se deprimă la apăsare, după care însă revin la forma anterioară.

Elasticitatea scade cu vârsta şi dispare în stările edematoase sau de scleroză cutanată. Datorită elasticităţii, plăgile devin mai mari decât suprafaţa secţionată, iar excizatele de piele (grefele) mai mici decât suprafaţa prelevată.

Mobilitatea pielii este variabilă: faţă de planurile profunde este uşor mobilizabilă la faţă, torace, membre, penis şi puţin mobilizabilă la nivelul palmelor, tălpilor, pe pavilioanele urechilor şi pe aripile nazale. Ea scade în procesele de scleroză (cicatrici, scleroze secundare, sclerodermii esenţiale).

Structura microscopică (fig. 298). Pielea este constituită din 3 învelişuri: epidermul de origine ectodermică, dermul şi hipodermul (stratul celular subcutanat) de origine mezodermică (mezenchimală).

Epidermul. Epidermul este alcătuit dintr-un epiteliu stratificat şi pavimentos, cornificat, celulele sale fiind în permanenţă regenerare. El este lipsit de vase sangvine, nutriţia celulelor are loc prin difuzarea limfei interstiţiale din derm, prin intermediul membranei bazale şi prin spaţiile înguste (de cca. 10 milimicroni), care separă între ele celulele vitale ale acestui strat. Epidermul este un protector mecanic contra pierderilor de apă din straturile profunde ale pielii şi împiedică pătrunderea microbilor în ele.

Celulele epidermului se împart, după origine, aspect microscopic şi funcţii, în două linii distincte: cheratinocitele, care constituie marea majoritate a masei celulare şi melanocitele mult mai puţin numeroase.

Cheratinocitele provin din celulele stratului bazal, care se divid permanent, celulele fiice fiind împinse spre suprafaţă. Se realizează

astfel o mişcare celulară lentă-ascendentă, în cursul căreia ele se încarcă progresiv cu cheratină. Melanocitele elaborează pigmentul melanic, care, eliberat din ele, este stocat atât în celulele epidermice (mai ales în stratul bazal) cât şi în macrofagele dermice, care astfel devin melanofore. Embriologic, ele provin din creasta neurală sub forma de metabolişti care în cursul primelor luni de viaţă fetală migrează spre unele regiuni din sistemul nervos central (*tuber cinereum*, *locus Niger* etc.), în peritoneu şi în piele. În piele se aşază între celulele bazale.

Stratul bazal (sau generator) este cel mai profund, fiind în contact cu membrana bazală. Celulele sale au un nucleu mare situat apical. La polul apical sunt dispuse granule de melanină, care are un rol fotoprotector, ferind acizii nucleici (mai ales DNA) de razele ultraviolete, cu acţiune inhibantă asupra acestora.

Între celulele bazale se găsesc melanocitele şi corpusculii senzoriali Merkel-Ranvier.

Stratul spinos este situat imediat deasupra celui bazal, din care provine. În mod normal, el este alcătuit din 6 – 15 rânduri de celule poliedrice, care pe măsură ce urcă spre suprafaţă devin tot mai turtite. Ele sunt mai acidofile decât cele bazale, dar sunt intens vitale, acest strat fiind sediul unor transformări importante în eczemă sau în metaplazii, şi în alte numeroase afecţiuni. Celulele sunt separate prin spaţii înguste de cca. 10 milimicroni, prin care circulă limfa interstiţială nutritivă, rare celule limfocitare şi se găsesc terminaţii nervoase amielinice. Aceste spaţii reunite constituie „sistemul lacunar epidermic" în care coeziunea celulară e menţinută prin punţi intercelulare.

Citoplasma celulelor se caracterizează pe lângă formaţiunile obişnuite, prin filamente dispuse în mănunchiuri, numite tonofibrile. Ele au un rol important în sinteza cheratinei (precursori).

Stratul granulos este situat deasupra celui precedent, fiind compus din 1 – 5 rânduri de celule turtite. Caracteristica lor e abundenţa granulaţiilor citoplasmatice de keratohialină.

Stratul lucid numit şi stratul cornos bazal e format din celule bogate în glicogen, eleidină şi grăsimi. Prezenţa glicogenului atestă existenţa unor procese vitale necesare etapelor finale în sinteza cheratinei. Acest strat este ultimul strat vital al epidermului, care împreună cu stratul cornos profund constituie aşa-numita „bariera

epidermică" (barieră faţă de apă, substanţele chimice şi microorganisme).

Stratul cornos este cel mai superficial. El este alcătuit din două straturi: stratul cornos profund sau conjunct şi cel superficial sau disjunct numit şi exfoliator. În cel profund celulele cornoase sunt alipite, în cel superficial celulele au conexiuni laxe, desprinzându-se la suprafaţă.

Celulele cornoase normale au formă de solzi, nucleul este dispărut ca şi organitele celulare, iar celula apare ca un sac format dintr-un înveliş de cheratină şi un conţinut bogat în grăsimi osmiofile (lipoide de colesterol). Deasupra stratului cornos şi amestecat cu celulele stratului disjunct, se găseşte un strat funcţional (fiziologic) rezultat din prelingerea secreţiei sudoripare şi sebacee, şi din debriurile celulelor cornoase şi a substanţei intercelulare. Acest strat numit filmul sau mantaua (pelicula) lipo-proteică acidă a pielii (pH = 4, 5 – 5, 5), conferă o protecţie faţă de microorganisme şi faţă de substanţele chimice. Pe suprafaţa pielii şi între celulele stratului disjunct, se găsesc microorganisme din flora saprofită. Numărul acestor germeni scade treptat spre profunzime, ei fiind opriţi la nivelul stratului conjunct.

Dermul. Dermul constituie scheletul rezistent conjunctivo-fibros al pielii. El este separat (şi totodată reunit) de epiderm prin membrana bazală.

Membrana bazală este alcătuită dintr-o împletire de fibre epidermice şi dermice. Ea îndeplineşte o funcţie de filtru selectiv, pentru substanţele provenite din derm şi care servesc la nutriţia epidermului, dar constituie şi a doua „barieră" pentru substanţele ce ar putea pătrunde din epiderm.

Straturile. Dermul este compus din două straturi. Stratul superficial subepidermic cuprinde papilele dermice şi o zonă subţire situată sub ele. El este denumit strat subpapilar şi se caracterizează prin elemente fibrilare gracile, elemente celulare mai numeroase, substanţa fundamentală mai abundentă şi o vascularizaţie şi inervaţie bogată (plexuri subpapilare). Stratul profund numit dermul propriu-zis sau corionul este mult mai gros, este mult mai rezistent şi e compus preponderent din fibre colagenice, elastice şi reticulare.

Celulele sunt prezentate de fibroblaşti, fibrociţi, histocite, mastocite, limfocite şi plasmocite cu specificul lor funcţional.

Substanţa fundamentală afară de mucopolizaharide acide e bogată în apă, conţine săruri (mai ales sodiu şi calciu), proteine, glicoproteine şi lipoproteine, glucoză (care la acest nivel are o concentraţie identică cu cea din plasmă, în timp ce în epiderm este redusă la 1/3).

Hipodermul. Hipodermul este stratul care separă pielea de straturile subiacente. El este alcătuit din lobuli de celule grase (lipocite) conţinând trigliceride, cu rol de rezervă nutritivă şi de izolator termic şi mecanic. Aceşti lobuli sunt separaţi prin septe conjunctive, în care se găsesc vase şi nervi.

O structură tegumentară mai deosebită este linia apocrină. Ea se întinde de la axilă, în regiunea mamelonară şi coboară convergent lateral spre perineu. Este alcătuită din aglomerări celulare clare ce, structural, se apropie de celulele glandulare mamare. În această accepţiune glanda mamară poate fi privită ca o glandă apocrină enormă cu o structură corelată cu funcţia sa secretorie.

Menţionăm că între modalitatea secretorie a glandei mamare şi glandele apocrine sunt relaţii apropiate, în sensul că:

— Celulele secretă un conţinut bogat de proteine;

— Tipul celular secretor se caracterizează prin „decapitarea" polului secretor al celulelor glandulare.

Anexele pielii

Anexele cutanate sunt reprezentate de fanerele şi glandele pielii.

Fanerele sunt organe anexe ale pielii diferenţiate la suprafaţa ei, cu funcţie de apărare a organismului, fiind prezente la om sub forma unghiilor şi a părului.

Unghia (*unguis*) este formată dintr-o lamă cornoasă dură, distală, numită corpul unghiei (*corpus unguis*), alcătuit din limbul şi patul unghial şi o rădăcină (*radix unguis*), situată proximal, corespunzând părţii acoperite de un repliu cutanat, numit plica supraunghială, care se prelungeşte pe laturile unghiei. Plica acoperă *lunula*, porţiunea roză, palidă semilunară a corpului, care în profunzime, se continuă cu rădăcina.

Lama unghială e formată dintr-o porţiune superficială dură şi un strat profund moale. Stratul dur este regenerat de matricea unghială (porţiunea cea mai profundă a rădăcinii), în timp ce stratul moale ia naştere prin cornificarea celulelor patului unghial, pe care

zace unghia. Sub marginea liberă a unghiei se găseşte şanţul subunghial, la nivelul căruia epidermul, cu stratul său cornos, se continuă cu unghia, formând hiponichium-ul. Limbul unghiei este unghia propriu-zisă şi este format din celule solzoase, cheratinizate. Cele de la suprafaţa limbului se continuă la nivelul plicii supraunghiale cu stratul cornos al epidermului formând eponichium (perionix).

Părul este alcătuit din două părţi: una externă, vizibilă, care este tija şi cealaltă ascunsă profund în derm, foliculul pilosebaceu sau rădăcina.

— Tija se dezvoltă din epiderm şi este cornoasă, flexibilă, elastică, groasă între 0,006-O, 6 mm, cu lungimea care variază între câţiva milimetri, până la peste un metru. Lungimea şi densimea variază regional şi este legată de sex, pilozitatea fiind mai accentuată în regiunea capului, pe faţă la bărbat, în axile, în regiunea pubiană, pe torace şi abdomen (la bărbat).

— Foliculul pilosebaceu reprezintă o invaginaţie în profunzime a pielii, care prin vârful său ajunge până în hipoderm. El conţine firul de păr şi are anexate glanda sebacee şi un fir muscular neted piloerector.

— Firul de păr are o parte liberă, numită tulpină şi o parte intrafoliculară, numită rădăcină (*radix pili*). Ultima se termină printr-o parte umflată ca o măciucă, numită bulb al părului (*bulbi pili*) creşterea părului se produce în regiunea bulbului. Bulbul, în partea sa cea mai profundă, prezintă o scobitură în care pătrunde papila dermică nutritivă a părului, intens vascularizată. Culoarea firelor de păr este diferită: blondă, roşie, castanie, neagră. Ea este determinată de un pigment brun-grăunţos sau roşiatic, care se formează în bulb. Părul alb al senectuţii se datorează pătrunderii aierului în tijă.

Glandele pielii

Glanda sebacee este glanda acinoasă (în ciorchină). Ea o holocrină, sebumul secretat luând naştere prin degenerescenţa groasă a celulelor care căptuşesc pereţii glandei. În regiunile numite seboreice (nas, frunte, menton, ureche, mediosternal etc.) aceste glande sunt hipertrofiate, conferind regiunilor respective o onctuozitate şi o reactivitate particulară. Funcţia acestor glande este endocrino-dependentă (sistemul hipofizo-steroidic cortico-suprarenal şi sexual). Ele secretă grăsimea pielii, care unge stratul cornificat al epidermusului şi părul, îi apără de apă, microorganisme, înmoaie

pielea. Canalele glandelor sebacee se deschid de obicei în sacii pieloşi.

Glandele sudoripare sunt tubulare, fiind terminate cu un glomerul secretor. Ele sunt de două tipuri: glandele ecrine mai mici, dispuse aproape toată suprafaţa corpului şi care se deschid direct la suprafaţa epidermului prin pori şi glandele apocrine, mult mai mari, dispuse numai la nivelul axelor, în jurul mamelonului şi la perineu.

Glandele ecrine elimină produsul fără a modifica structura celulelor, ce rămân intacte: sudoarea elaborată de ele e apoasă şi bogată în săruri, cu un pH acid, fără conţinut proteic sau părţi din celulele secretante.

Glandele apocrine sunt merocrine: secreţia lor rezultă în parte din eliminarea unei părţi din celulele secretante. Ele intră în funcţie după pubertate, fapt ce arată endocrino-dependenţa lor. Ele se varsă în infundibulul folicular, sudoarea lor este mai vâscoasă, mai bogată în proteine şi are un pH neutru, ceea ce explică infecţia lor frecventă.

Glandele sudoripare secretă sudoarea, care conţine mari cantităţi de apă şi, evaporând-o reglează astfel temperatura corpului. În afară de apă sudoarea conţine produsele metabolismului azotos (ureia) şi diferite săruri.

CUPRINS

Cuvânt înainte
PARTEA GENERALĂ
Introducere…
Obiectul anatomiei şi locul ei în sistemul disciplinitor ştiinţifice…
Noţiuni despre ţesuturi, organe şi sisteme de organe…
Dezvoltarea foiţelor embrionare…
Etapele principale în dezvoltarea anatomiei…
Cunoştinţele la anatomie în anticitate…
Anatomia în evul mediu…
Anatomia în secolul XV-XVII…
Dezvoltarea anatomiei în sec. XVII-XX…
Dezvoltarea anatomiei în Rusia…
Dezvoltarea anatomiei în Ukraina…
Dezvoltarea anatomiei în România…
Dezvoltarea anatomiei în Republica Moldova…
Locul omului în natură…
Asemănarea structurii omului cu a primatelor şi particularităţile

morfobiologice ale omului…
Terminologia anatomică…
Variabilitatea individuală a organelor…
Tipurile constituţionale…
ANATOMIA PARTICULARĂ
CAPITOLUL I…
OSTEOLOGIA
Noţiuni generale despre schelet. Transformările filogenetice…
Dezvoltarea şi creşterea oaselor…
Scheletul trunchiului. Coloana vertebrală. Transformările filogenetice…
Oasele cutiei toracice…
Coastele…
Sternul…
Dezvoltarea oaselor trunchiului în ontogeneză…
Scheletul membrelor…
Transformări filogenetice…
Ontogeneza scheletului membrelor…
Oasele membrului superior…
Centura scapulară. Scapula. Clavicula…
Oasele membrului superior propriu-zis. Humerusul…
Oasele antebraţului…
Cubitusul…
Radiusul…
Oasele mâinii…
Carpul. Metacarpul. Oasele degetelor…
Oasele membrului inferior…
Centura pelviană…
Ilionul. Ischionul. Pubisul…
Oasele membrului inferior propriu-zis…
Femurul…
Scheletul gambei…
Tibia…
Peroneul…
Oasele piciorului…
Tarsul…
Metatarsul…
Oasele degetelor piciorului…

Craniul…
Transformările filogenetice…
Ontogeneza craniului…
Scheletul craniului…
Neurocraniul…
Calota craniului…
Bolta craniului…
Baza craniului…
Viscerocraniul…
Dezvoltarea craniului cerebral…
Oasele craniului cerebral
Osul occipital…
Osul parietal…
Osul etmoid, temporal…
Osul frontal…
Osul sfenoid…
Oasele viscerocraniului, oasele lacrimale, nazale, maxilare…
Oasele palatine. Osul zigomatic…
Cornetele nazale inferioare. Vomerul…
Osul hioid. Mandibula…
Cavităţile osoase şi fosele neuroşi visceerocraniului…
Orbitele…
Cavitatea nazală…
Fosa temporală. Fosa infratemporală…
Fosa pterigopalatină…
Prezenţa stâlpilor, arcurilor şi căpriorilor de rezistenţă ale craniului…
CAPITOLUL II…
Noţiuni de artrologie…
Tipurile legăturilor dintre oase. Clasificarea legăturilor dintre oase. Legăturile neîntrerupte…
Legăturile întrerupte…
Articulaţiile din organism…
Articulaţiile trunchiului…
Articulaţiile între vertebre…
Articulaţiile atlantooccipitală şi atlantoaxioidiană…
Articulaţiile sacrului cu coccisul…
Scheletul trunchiului în ansamblu şi schimbările lui în legătură

cu vârsta…
Articulaţiile toracelui…
Articulaţiile costovertebrale. Articulaţiile sternocostale…
Toracele în ansamblu…
Articulaţiile oaselor membrului superior…
Articulaţiile centurii scapulare…
Articulaţiile extremităţii libere a membrelor superioare…
Articulaţia umărului…
Articulaţia cotului…
Joncţiunile radioulnare…
Articulaţia radioulnară inferioară…
Articulaţiile mâinii…
Articulaţiile mmebrelor inferioare…
Articulaţiile şi joncţiunile pelviene…
Bazinul ca întreg…
Articulaţiile membrului inferior liber…
Articulaţia coxofemurală…
Articulaţia genunchiului…
Articulaţiile oaselor gambei…
Articulaţiile oaselor piciorului…
Legăturile dintre oasele craniului…
CAPITOLUL III-LEA…
Sistemul muscular…
Noţiuni generale despre muşchi…
Aparatele accesorii ale muşchilor…
Funcţionarea muşchilor…
Dezvoltarea muşchilor…
Muşchii şi fasciile trunchiului…
Muşchii spinării…
Muşchii peretelui toracic…
Diafragmul…
Fasciile toracelui…
Muşchii peretelui abdomenului…
Canalul inghinal…
Fasciile abdomenului…
Muşchii şi fasciile capului şi gâtului…
Muşchii capului…
Muşchii masticatori…

Muşchii mimici…
Fasciile capului…
Spaţiile osteo-fasciale şi intermusculare ale craniului…
Muşchii, fasciile şi topografia gâtului…
Muşchii superficiali ai gâtului…
Grupa mijlocie a osului hioid…
Muşchii profunzi ai gâtului…
Fasciile gâtului…
Topografia gâtului…
Muşchii, fasciile şi topografia membrului superior…
Muşchii centurii scapulare…
Muşchii membrului superior liber…
Muşchii braţului…
Muşchii antebraţului…
Muşchii mâinii…
Fasciile membrului superior…
Topografia membrului superior
Muşchii, fasciile şi topografia membrului inferior…
Muşchii centurii pelviene…
Muşchii membrului inferior liber…
Muşchii coapsei…
Muşchii gambei…
Muşchii piciorului…
Fasciile membrului inferior…
Elementele topografiei membrului inferior…
CAPITOLUL IV-lea…
Organele interne…
Noţiuni generale despre organele interne…
Aparatul digestiv…
Tubul digestiv. Embriogeneza…
Structura pereţilor tubului digestiv…
Cavitatea bucală…
Vestibulul bucal. Cavitatea bucală propriu-zisă…
Limba…
Sistem glandular al cavităţii bucale…
Dinţii…
Filogeneza dinţilor…
Dezvoltarea ontogenetică a dinţilor…

Generalităţi despre dinţi şi organele dentare…
Aspect particular…
Anomalii în plasarea dinţilor…
Structura dinţilor…
Aparatul de susţinere şi fixare al dintelui…
Raporturile sistemului dentar cu sinusul maxilar, canalul mandibular şi cavitatea nazală…
Faringele…
Esofagul…
Cavitatea gâtului…
Stomacul…
Intestinul subţire…
Intestinul gros…
Ficatul…
Pancreasul…
Peritoneul…
CAPITOLUL V-lea…
Aparatul respirator…
Dezvoltarea organelor respiratorii…
Formaţiunile nazale…
Fosele nazale…
Sinusurile paranazale…
Celulele etmoidale…
Sinusul frontal…
Sinusul sfenoidal…
Sinusul maxilar…
Laringele…
Arborele traheobronhic…
Plămânii…
Cavitatea toracică, sacii pleurali şi mediastinul…
Aparatul urogenital…
Aparatul renal…
Dezvoltarea organelor urinare…
Rinichii…
Ureterul…
Vezica urinară…
Uretra masculină…
Uretra feminină…

Aparatul genital…
Organele genitale la bărbat…
Testiculele…
Canalul deferent…
Duetele ejaculatoare…
Prostata…
Glandele bulbouretrale…
Scrotul…
Penisul…
Aparatul genital feminin…
Ovarul…
Tubele uterine…
Uterul…
Vagina…
Organele genitale feminine externe…
Glanda mamară…
Spaţiul retroperitoneal…
Perineul…
Capitolul al VII-lea…
Sistemul circulator…
Cordul…
Dezvoltarea inimii…
Caracteristica anatomică a cordului…
Structura inimii…
Vascularizaţia şi inervaţia inimii…
Sistemul vascular…
Transformările filogenetice ale sistemului circulator…
Arterele…
Aorta. Crosa aortei…
Aorta toracică descendentă…
Arterele abdomenului…
Arterele terminale (arterele bazinului) …
Arterele membrelor…
Arterele membrelor superioare…
Arterele membrelor inferioare…
Arterele extremităţii cefalice…
Venele…
Sistemul cav superior…

Venele extremităţii cefalice. Vena jugulară internă…
Venele membrului superior
Sistemul cav inferior…
Vena portă…
Anastomozele porto-cave şi cava-cave…
Venele membrului inferior…
Circulaţia sângelui la făt…
Capilarele…
Dispozitive vasculare de tip special…
Anastomozele arteriovenoase…
Schimbările legate de vârstă ale structurii sistemului circulator…
Sistemul vascular limfatic…
Marea venă limfatică sau duetul limfatic drept…
Canalul limfatic…
Ganglionul limfatic…
Splina…
Dezvoltarea vaselor limfatice…
Capitolul al VIII-lea…
Organele hematopoietice şi sistemul imunitar…
Sistemul imunitar…
Componentele sistemului imunitar…
Sistemul neuroendocrin…
Capitolul al IX-lea…
Sistemul nervos…
Embriogeneza sistemului nervos…
Compoziţia ţesutului nervos…
Măduva spinării. Embriogeneza…
Configuraţia externă…
Configuraţia internă…
Membranele de înveliş al măduvei spinării…
Vascularizaţia măduvei spinării…
Noţiuni generale despre creier…
Trunchiul cerebral…
Bulbul rahidian…
Puntea…
Cerebelul…
Ventriculul IV…

Istmul. Mezencefalul…
Diencefalul…
Ventriculul III…
Telencefalul…
Scoarţa cerebrală. Configuraţia externă…
Structura microscopică a scoarţei…
Câmpurile corticale…
Nucleii cenuşii (bazali) ai telencefalului…
Substanţa albă a telencefalului…
Ventriculii laterali…
Vascularizaţia encefalului…
Învelişurile creierului…
Circulaţia lichidului cefalorahidian şi spaţiile sale anatomice…
Căile de conducere din sistemul nervos central…
Sistemul nervos periferic…
Nervii rahidieni…
Plexul cervical…
Plexul brahial…
Nervii intercostali…
Plexul lombar…
Plexul sacral…
Plexul ruşinos…
Nervii cranieni. Noţiuni generale…
Perechea I – nervii olfactivi…
Perechea II – nervul optic…
Perechea III – nervul oculomotor…
Perechea IV – nervul trohlear…
Perechea V – nervul trigemen…
Perechea VI – nervul abducens…
Perechea VII – nervul facial…
Perechea VIII – nervul vestibulocohlear…
Perechea IX – nervul glosofaringian…
Perechea X – nervul vag…
Perechea XI – nervul accesor…
Perechea XII – nervul hipoglos…
Sistemul nervos vegetativ…
Noţiuni despre sistemul nervos vegetativ…
Sistemul simpatic (ortosimpatic) …

Sistemul parasimpatic…
Sistemul diencefalo-hipofizar…
Formaţia reticulară…
Homeostazia…
Receptori endorini…
Capitolul al X-lea…
Sistemul glandelor cu secreţie internă…
Glanda tiroidă…
Glandele paratiroide…
Timusul…
Hipofiza…
Epifiza…
Glandele suprarenale…
Paraganglionii…
Pancreasul endocrin…
Gonadele…
Ovarul…
Testiculul…
Capitolul al XI-lea…
Analizatorii…
Noţiuni despre analizatori şi organele de simţ…
Ochiul…
Mediile transparente conţinute în globul ocular…
Regiunea palpebrală…
Aparatul lacrimal…
Regiunea retrobulbară…
Muşchii globului ocular…
Sectorul conductor şi cel central al analizatorului vizual…
Analizatorul cohleovestibular…
Urechea externă…
Urechea medie…
Urechea internă…
Receptorii vestibulari…
Receptorii cohleari…
Căile senzoriale vestibulare…
Căile senzoriale acustice…
Analizatorul gustativ…
Analizatorul olfactiv…

Analizatorul cutanat…
AUTORII MANUALULUI

Dr. med. Mircea
Academician, p
Disciplina Anat
Universitatea
Oradea, România.
D. h. ş. m. Vasile
Academician, p
Disciplina Anat
Universitatea d
„Nicolae Tester

Dr. med. Dorin Bratu
Profesor Universitar
Disciplina Anatomie
Universitatea de Medicină şi Farmacie
„Victor Babeş" Timişoara, medic primar stomatolog